

الجزء الثاني

العلم الإغريقي

تأليف: بنيامين فارتن ترجمة: أحمد شكرى سالم

مراجعة: عبد الحليم منتصر

تقديم هذه الطبعة: مصطفى لبيب



ميراث الترجمة

1882

أهم جريبات على تيجرام

الاسم

هنا بعد الازيكية

مواقع في بحر

قناة مصر الثقافية والفنية



العلم الإغريقي

(الجزء الثاني)

المركز القومي للترجمة
إشراف: جابر عصفور



سلسلة ميراث الترجمة
المشرف على السلسلة: مصطفى لبيب

- العدد: 1882
- العلم الإغريقي (الجزء الثاني)
- بنيامين فارنغن
- أحمد شكرى سالم
- عبد الحليم منقصر
- 2011

هذه ترجمة كتاب:

Greek Science

By: Benjamin Farrington

حقوق الترجمة والنشر بالعربية محفوظة للمركز القومي للترجمة

شارع الجبلية بالأوبرا - الجزيرة - القاهرة. ت: 27354524 - 27354524 فاكس: 27354554
El Gabalaya St. Opera House, El Gezira, Cairo.
E-mail: egyptcouncil@yahoo.com Tel: 27354524- 27354526 Fax: 27354554

العالم الإغريقي

(الجزء الثاني)

تليجرام مكتبة فواكر في بحر الكتب

تأليف : بنيامين فرانكن
ترجمة : أحمد شكرى سالم
مراجعة : عبد الحليم منتصر
تقديم : مصطفى لبيب عبد الغنى



2011

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

فارنغن، بنيامين.
العلم الإغريقي (الجزء الثاني) / تأليف بنيامين
فارنغن؛ ترجمة أحمد شكرى سالم؛ مراجعة :
عبد الحليم منتصر، تقديم: مصطفى لبيب
القاهرة: المركز القومى للترجمة، ٢٠١١

١٨٨ ص ، ٢٤ سم

١- العلوم عند الإغريقي

(أ) سالم، أحمد شكرى (مترجم)

(ب) منتصر، عبد الحليم (مراجع)

٥٠٩

(ج) العنوان

رقم الإيداع ٢٠١١ / ٥٠٥٠

التزقيم الدولى : 7-494-977-978

طبع بالهيئة العامة لشئون المطبع الأميرية



تهدف إصدارات المركز القومى للترجمة إلى تقديم الاتجاهات والمذاهب
الفكرية المختلفة للقارئ العربى وتعريفه بها، والأفكار التى تتضمنها هى
اجتهادات أصحابها فى ثقافتهم ولا تعبر بالضرورة عن رأى المركز.

مقدمة

تناول الجزء الأول من هذا الكتاب قصة العلم الاغريقى من طاليس الى أرسطو ، مستهدفا تحديد أهمية هذه القصة بالنسبة للعالم الحديث .

وامتدت هذه الفترة من عام ٦٠٠ ق . م الى ٣٢٢ ق . م ، وكانت فلسفة سقراط بمثابة نقطة تقسمها الى قسمين . وقد سقنا الحجج التى تجعلنا نعتقد أن الفترة التى سبقت سقراط كانت الفترة التكوينية للعلم الاغريقى . لقد كانت الثمرة التى أثمرتها الحياة العقلية مجتمعا يرقل فى قدر من السعادة .. مجتمعا قام بهجوم عنيف على الطبيعة ، وكان يصور الانسان على أنه كائن عبرى غنى بإمكانياته ، وقادر على أن يحسن ظروف حياته تحسينا مطردا . وفيما يلى كلمات معلق يتسم بالتقدير لهذه الفترة : « ان التقدم النظرى العظيم تم على أيدي رجال كانوا يعرفون جيدا وسائل الهجوم التكتيكى على الطبيعة ، ويتخذون موقفا ايجابيا فاحصا وتجرييا الى حد ما » .

ويقترب اسم سقراط بالانتقال من الاهتمام بالفلسفة الطبيعية الى الاهتمام بالسياسة والأخلاق ، وكان هذا الانتقال يشل تغيرا فى ظروف المجتمع : ان الصورة القوية للانسان وهو منهمك فى هجومه على بيئته الطبيعية وصلت الى نهايتها نتيجة لازمة اجتماعية ، وكان سبب هذه الأزمة هو نمو نظام المبودية ، اذ بلغت السيطرة الفنية على الطبيعة اذ ذاك حدا جعل أقلية من الاغريق تجد قراغا تكرسه للدراسة ، وفى

تفس الوقت هيأ لهم توسعهم الجغرافي فرصة استعباد الشعوب الضعيفة والأكثر تأخراً . وتحولت العبودية من نظام منزلي لا ضرر منه الى محاولة منظمة لالقاء عبء الأعمال الشاقة ، مثل حمل الأثقال والتعدين وكثير من العمليات الزراعية والصناعية على أكتاف العبيد الأجانب الذين كان الاغريق ينظرون اليهم نظرتهم الى ملكيات منقولة . وأصبح المثل الأعلى للمواطن أن ينفصل عن العمل اليدوي كلية ، واتشربت النظرية التي تقول بأن الطبيعة قد خصت — عن عمد — أجناساً من الانسان بالعمل اليدوي بالذات ، وهي أجناس غير جديرة بأن تنخرط في سلك المواطنين .

وكافت احدى النتائج السيئة لهذا التغير أن انتقل الاشراف على الأعمال الفنية ومعرفة العمليات الأساسية لكثير من فروع العلم الى أيدي العبيد ، وتكون للعلم مثل أعلى جديد كان لفظيا الى حد كبير ومقطوع الصلة بالتطبيق العملي . كانت الكلمة هي كل ما يعنى المواطن أما العمل فمن شأن العبد . ولقد عبر السير كليفورد ألبوت في معرض حديثه عن أفلاطون ، الذائد العظيم عن هذا النوع من التفكير بقوله : « مما يدعو للأسف أن أفلاطون كان يحترق تطبيق العلم على الفنون العملية للانسان ولم يدرك أن بعض الأسس اللامعة للعلم الأكاديمي ينشأ عن هذه الفنون ، فالطبيعة أكثر عبقرية وأكثر تعددا في الجوانب من أي معمل من المعامل (الطب الاغريقي في روما ص ٨٤) .

وتتابعت نتائج أخرى سيئة ؛ فقد أدت العبودية الى أن يصبح الغنى أكثر ثراء والفقير أشد فقرا ، فركزت الثروة في أيدي هؤلاء الذين يملكون المال اللازم لامتلاك العبيد وسلبت الرجل الفقير ، وكذلك الغنى ، كل دافع للابتكار والانشاء ازاء الطبيعة . وكان لدى الرجل

الفقر أيضا ، بوصفه مواطنا ، مثله الأعلى في تجنب العمل البدوي .
ومن ثم تكونت طبقة من الكادحين الفقراء تختلف عن مثيلتها الحديثة
في كونها منفصلة عن عملية الإنتاج ، وكثيرا ما كان المواطن الفقير يحيا
حياة خاملة طفيلية . لقد عجز المجتمع عن تجنيده للقيام بهجوم لاستغلال
الطبيعة أو عن توفير الظروف التي يستطيع في ظلها أن يقوم بهذا الهجوم
وكان يرغب هو الآخر ، وهو عديم الملكية ، عديم الهدف ، أن يحصل
على أكتاف العبيد ، وبدأ المجتمع يفقد خاصته كتنظيم للمواطنين يهدف
الى الإنتاج المشترك . وأصبح بدلا من ذلك المسرح الذي يتقاتل فيه
المواطنون ، الأغنياء منهم والفقراء ، في سبيل الحصول على ما ينتجه
العبيد . كانت هذه هي الظروف الاجتماعية التي انتقل الاهتمام في ظلها
من الفلسفة الطبيعية الى السياسة والأخلاق ، أى من تنظيم المجتمع
لاستغلال الطبيعة الى محاولة منع المجتمع من القضاء على نفسه في حرب
أهلية مستمرة لا فائدة منها .

كتب اللورد آكتون في مقالاته عن الحرية عبارة مخيفة عن المجتمع
الكلاسيكى هي : « كانت نتيجة السياسة القديمة أن قامت دولة مطلقة
أساسها العبودية » . وكانت تلك هي المثالية التي خططها أفلاطون في
كتابه « القوانين » . وكان الشغل الشاغل للأوليغاركية ، كرد فعل
لعدم الأمن وعدم الاستقرار اذ ذاك ، هو تقرير القوانين الملزمة التي
يمكن الاحتفاظ عن طريقها بشكل المجتمع القائم . أما الفكرة القائلة
بأن زيادة سيطرة الانسان على الطبيعة يمكن أن تكتسب بالمجهود
البشرى ويمكن أن تعود بالخير على البشرية ، وهي النظرة التي تميز
بها العصر السابق ، فقد قلت وضوحا ، وكيف لا وقد قطع التاريخ
البطىء ما يريد على ألف عام قبل أن يختفى نمط المجتمع القائم على نظام

البعيد وقبل أن يصبح التقدم الفنى شيئاً ممكناً ومشيراً للإنسان ؟ وتبعاً لذلك — وباطراد انهيار المدنية الاغريقية — أهمل الموقف الايجابى التساؤلى التجريبي الذى صاحب توسع هذه المدنية فى القرن السادس وأوائل القرن الخامس ، وصار المجتمع يعتمد على مجموعة من القوانين تعضدها حقوق قدسية ثابتة . لقد ابتهج السير كليفورد ألبوت عندما وجد أن الطبيعة « تكشف عن عبقرية وتعدد فى الجوانب وأشياء غير متوقعة » ،

غير أنه لم يتوخ الدقة التامة عندما قال : ان أفلاطون لم يدرك ذلك ، فاقدر أدرك أفلاطون جيداً أن الطبيعة تقدم الكثير غير المتوقع ، ولكن الشيء الذى كان يبحث عنه فى الطبيعة انما هو أنموذج للاتظام والنظام والاستقرار لتطبيقه على البشر ، ولذلك فقد ملأته الطبيعة بالخوف . وكان الفلك هو العلم الطبيعى الوحيد الذى تحسن له . وكان — كما رأينا فى الجزء الأول — لا يبجل الفلك الا على أساس شروط معينة هى أن سلوك الأجرام السماوية يجب أن يتزه عن الاختلاف وعدم التوقع وأن ينظر اليه كسلوك منظم منذ الأزل الى الأبد ، وغير قادر اطلاقاً على أن يفاجئنا بحركة غير منتظرة .

وكان النتاج النهائى لتفكير أفلاطون هو صياغة ديانة متكاملة قائمة على حركة النجوم ، ديانة حاكمها فى نسيج دولته ، وإيمان فرضه عن طريق القانون . وكان لوجهة نظر أفلاطون هذه تأثير كبير على تلميذه أرسطو فى خدائته ، وهو الذى لعب — بكتابات الأولى — دوراً كبيراً فى استكمال هذه الآراء وجعلها فى متناول الجميع . ولكنه بعد أن أسس مدرسته الخاصة جاهد من أجل وضع فلسفة تعتمد على مشاهدة الطبيعة واجراء التجارب عليها ، وجعلها تتبوأ مكان السيادة فى ميدان الفكر

اذ ذاك . وقد تناولت في الصفحات الأخيرة من الجزء الأول من هذا الكتاب ما بلغه أرسطو من نجاح في هذا الجهد ، وعلى وجه الخصوص ما قام به من أعمال ضخمة في ميدان العلوم البيولوجية .

وستتابع في هذا الجزء الثاني من كتابنا سرد القصة ابتداء من ثيوفراستاس حتى جالينوس ، أى أننا سنبدأ مرة أخرى بليسيوم أثينا بعد موت أرسطو عام ٣٢٢ ق . م ، وستنتهى في روما حوالي ٢٠٠ م . وستكون مهمتنا الأولى وصف الخطوات المثيرة التى خطاها العلم بفضل ثيوفراستاس وسترأتو اللذين خلفا أرسطو مباشرة على رأس اللسيوم ، ولا شك أنه بوسعنا أن نصف هذه الخطوات بأنها فاتحة عهد جديد لولا أنها فشلت في تشييد هذا العهد . وسيكون هذا الفصل — شأنه شأن ما قاما به من أعمال — محل اهتمامنا الشديد . وسننتقل بعد ذلك مع سترأتو ، الى الاسكندرية وتتبع مصير العلم لمائتين من السنين تحت حكم البطالمة فاذا فرغنا من ذلك اتجهنا الى روما ، تلك المدينة الجديدة في حوض البحر الأبيض المتوسط .

ولما كنا نهتم في هذا الجزء من الكتاب — كما اهتمامنا في الجزء الأول منه اهتماما حيويًا بما يعنيه العلم الاغريقى بالنسبة لنا — فانا لن نختم بموت العلم القديم ، اذ يجب علينا أن نتناول باختصار بعثه في العالم الحديث ، لأن مولد العلم الاغريقى للمرة الثانية أمر في غاية الغرابة . والتطورات الحديثة لم تجعل من العلم الاغريقى مادة من مواد التاريخ القديم الا منذ وقت حديث ، حسب التقدير الزمنى لمؤرخى المدنية . وعندما بدأ العلم الحديث في اظهار دلائل الحياة الزاخرة في القرن السادس عشر أحس كثير من الرواد — وكانوا في احساسهم من الصادقين — أنهم انما يستأنفون التراث الاغريقى القديم الذى انقطع لفترة تزيد على الألف عام . كان عملهم الجديد ، في نظرهم ، امتدادا

للعلم القديم . وكانت الكتب الاغريقية القديمة التي يسرها لهم اختراع الطباعة وظهور نظام الدراسة الحديث ، هي خير ما يمكنهم الحصول عليه ، اذ كانت في الواقع آخر ما كتب في فروع المعرفة المتباينة . فكتابات جالينوس أو أرشميدس لم تكن تمثل بالنسبة لفسالياس وستيفن في القرن السادس عشر مجرد آثار تاريخية ، بل كانت خير الرسائل الموجودة في التشريح . والميكانيكا . بل ان الطب الأبوقراطي ظل تراثا حيا بالنسبة لرامازيني في القرن الثامن عشر ، وهو الذي أسس الطب المرتبط بالصناعة ، كما قدم لوكريتياس بفلسفته الأبيقورية الأساس لعلم جديد في الاجتماع ، استخدمه « فيكو » أعظم رجال الاجتماع المبدعين قبل ماركس . وهناك مثل يسترعى الانتباه ، فقد ظل أحد أمهات الكتب الاغريقية محتفظا بقيمته دون أن يتألف فيها كتاب آخر حتى قرنا العالي ، فمنذ جيل مضى كان أوقليدس والهندسة رمزين متلازمين في المدارس الانجليزية .

كيف مات العلم الاغريقي وهو على مثل هذه الحيوية التي مكنته من أن يولد من جديد ؟ هذا الموت ثم البعث الجديد ، أو هذا السبات ثم اليقظة هو موضوع بحثنا . وسنصل الى معنى العلم الاغريقي بالنسبة لنا في محاولتنا حل هذه المشكلة . وسوف نتساءل تبعا لذلك بعد رحلتنا من أثينا الى روما عن طريق الاسكندرية : لماذا انتفض العلم حيا في البلاد الواطئة وفي ألمانيا وإيطاليا وفرنسا وانجلترا بعد أن لف ذراعيه ليروح في سبات عميق ؟

وعند انارتنا لهذا السؤال ، وبحثنا عن اجابة له ، ستبج نفس المنهج الذي اتبعناه في الجزء الأول ، أي أننا لن نعالج العلم بمعزل عن التطورات الفنية والاجتماعية والسياسية التي نما في غمارها بل سنعالجه مرتبطا بها .

الفصل الأول

الأكاديمية بعد أفلاطون - اليسيوم بعد أرسطو - ثيوفراستس وتقد الفاتية
ستراتو والمنهج التجريبي في البحث - الكيمياء - الميكانيكا - الموسيقى

الأكاديمية بعد أفلاطون

عندما مات أفلاطون في ٣٤٨ - ٣٤٧ ق . م خلف وراءه نظرة غامضة عن الكون قدمها في محاوراته بشكل فريد جمع بين المنطق والدراما . ولم تكن نقطة الضعف في هذه النظرة أنها لا تجد ما يعضدها في ميدان الجدل وإنما كونها غير قابلة للتصحيح عن طريق الخبرة ؛ فهي لم تكن مخالفة للعقل بقدر ما كانت مضادة للعلم . وكان الازدواج صفتها العامة إذ يعمل فيها تباين عنيف بين العقل والمادة ، بين الجسد والنفس ، بين الإله والعالم ، بين الزمن والأبدية . وكانت الآراء الأساسية مشتقة من المذاهب الدينية للأورفية ، التي هذبتها المدرسة الفيثاغورية ووضعتها في قالب معقول . وفي حوار الأخير « القوانين » يظهر مذهب مشتق من البارسية ويعبر عن النفس الدنيوية الشريرة . واعتبر هذا السلف للشيطان في المسيحية مسئولا عن أشياء كثيرة منها تلك المذاهب المزيفة التي ينادى بها الذريون ، منافسو أفلاطون . كان أفلاطون يعارض مذاهبهم وينادى :

١ - بمفهوم نمائي للطبيعة .

٢ - بالايمان بتناسخ الأرواح .

- ٣ — بنظرية التدهور المطرد للخلق (فالنساء مشتقات من رجال منحطين وكافة الحيوانات الدنيا من أنماط منحطة من البشر) .
- ٤ — بتقديس النجوم وعلى الأخص السيارات كأعلى نمط من أنماط الحياة .

وقد حافظ خلفاء أفلاطون على كتاباته في مدرسته ، ولكنهم لم يستطيعوا أن يفعلوا شيئا لتطوير أفكاره . فلم تكن معتقداته القائمة على الغيبيات التي عددهاها قابلة للتطور ، كما أنه نظرية المثل بدورها لم تكن قابلة للتطور . كتب هنري جاكسون أستاذ كامبريدج العظيم يقول : « لم تكن الميتافيزيقا أكثر من فترة قصيرة في تاريخ الفكر الاغريقي . لقد بدأت بأفلاطون وانتهت بأفلاطون » .

ونضيف الى ذلك أن الأمل الذي راود بعض الباحثين الحديثين في أن أفلاطون كان يعرض بالأكاديمية فلسفة قائمة على نهج منظم تختلف عن تلك التي عرضها للشعب في محاوراته ، وأنه من الممكن أن نستعيد تلك الفلسفة عن طريق دراسة أرسطو وتلاميذه ، تقول ان هذا الأمل على وشك أن يتلاشى كسراب مضلل . ومن بين التعاليم التي كانت تلقى في الأكاديمية كانت الرياضيات هي الفرع الوحيد القابل حقا للتطور والذي استمرت فيه الأعمال الممتازة . ولم يكن هناك بجواب هذا الا القليل أو لا شيء على الإطلاق . خلف أفلاطون على رأس الأكاديمية ابن خاله سبيوسيپاس (٣٤٧ — ٣٣٩) . ويذكرنا جاكسون أنه كان من علماء الحياة ولم يكن يتذوق الميتافيزيقا ، كما أنه لم يكن من أساطين علم الحياة . وكان الرئيس التالي زيتوكراتس (٣٣٩ — ٣١٤) ، ويقول عنه جاكسون : « كان رجل أخلاق عطوفا يعلم فلسفة أفلاطون بهدى من روحه الطيبة المؤمنة ، ولكنه لم يكن يفهمها » . وقد

بين التاريخ أن هذا النوع من الأفلاطونيين هو أكثرهم تمسكا وانتاجا ، ويستطرد جاكسون : « ثم جاء بعد ذلك غيره من رجال الأخلاق ، ومن بعدهم رجال معرفة يميلون الى التشكك . وعلى ذلك فلم يكن بالمدرسة من يستطيع الاحتفاظ بتراث فكرى رفيع » . ومن المهم أن ندرك أن الأفلاطونية لم تحقق رقيا حقيقيا خلال العصور القديمة (استمرت المدرسة حوالى ٩٠٠ عام) . كل ما هناك أنها ظلت باقية .

الليسيوم بعد أرسطو

كان نصيب الليسيوم الذى أسسه أرسطو كتعبير عن هجره للأكاديمية ، والذى توصل فيه خلال الثلاثة عشر عاما الأخيرة من حياته (٣٣٥ — ٣٢٢) الى نتائج فذة فى ميدان البحث البيولوجى والتاريخى يختلف اختلافا بينا عن نصيب الأكاديمية ، فقد كان خلفاء المباشران تيوفراستاس وستراتو عملاقين مثله . وبالرغم من أن المدرسة لم تكن لها من بعدهما تاريخ حق فى أئينا ، الا أنها لم تلفظ ألقاسها الأخيرة الا بعد أن سلمت الشعلة الى متحف الاسكندرية الذى احتفظ بها متوهجة ساطعة لفترة لا تقل عن خمسين ومائة عام . ومن الليسيوم ووليدته متحف الاسكندرية فاض سيل من الرسائل العظيمة المنظمة (١) خلال المائتى عام التى انقضت بين أرسطو وهياركاس ، وهى كتابات تناولت فروعا متباينة من العلم — النبات والفيزيكا والتشريح وعلم

(١) لاحظ المؤرخ الاغريقى پوليبياس الذى مات عام ١٢٢ ق . م ، وهو فى سن الثانية والثمانين ، (فى كتابه « التاريخ » ، الجزء العاشر ، صفحات ٤٧ ، ١٢) ما يلى :

« ان كافة فروع العلم قد تطورت لدينا بحيث أصبح التعليم فى أغلبها منظما ومبويا » .

وظائف الأعضاء والرياضيات والفلك والجغرافيا والميكانيكا والموسيقى وقواعد اللغة . وكانت تحتذى الى حد كبير أعمال أرسطو متضمنة روحها ومطورة لها . وهى اذا ما أضيف اليها بعض المساهمات القليلة من رجال أمثال ديوسكوريدس ^(١) وبطليموس وجالينوس تعتبر الحد الأعلى الذى وصل اليه العلم القديم ونقطة بداية العلم فى العالم الحديث .

مات أرسطو وترك خلفائه مجموعة كبيرة من الانتاج فى الفيزيكا والميتافيزيكا والأخلاق والمنطق والسياسة والبيولوجيا . وقد بقيت لنا هذه الكتابات غير أن الاطلاع عليها ليس أمرا سهلا على الاطلاق . ذكر لنا أحد الكتاب القدامى أن أرسطو كان يقوم بنوعين من التعليم فى الصباح كان مكلفا بتعليم بعض الطلبة المنتظمين ممن أثبتوا كفاءتهم ومقدرتهم على التحصيل وأظهروا حماسة وكفاءة ، وفى المساء كان يلقى محاضرات أكثر شعبية على جمهور أكبر . وعندما علم الاسكندر الأكبر — وكان يتلقى العلم عن أرسطو — بأن مواد المحاضرات الصباحية قد تم نشرها ، كتب الى أستاذه معترضا : « اذا كنت قد نشرت على الجميع ما تعلمناه نحن منك فكيف يتسنى لنا أن نكون خيرا من الآخرين ؟ الحق أننى أفضل أن أفوق الآخرين علما على أن أفوقهم قوة أو ثروة » . وطمأنه أرسطو بقوله : « ان هذه الدروس الخاصة قد نشرت ولم تنشر فى نفس الوقت ، فلن يفهمها إلا من استمع اليها بالذات » . وتلك هى الصفة العامة لكتابات أرسطو التى وصلتنا ، فهى تكون مجموعة من الوثائق والرسائل كتبت بلغة فنية أو شبه فنية ، وتتطلب لفهما تدريبا

(١) نظرا لأننا لن نذكر « ديوسكوريدس مرة أخرى ، يجدر بنا أن نشير هنا الى أنه ألف كتابا عن المواد الطبية (حوالى ٥٠ م) عدد فيه ووصفه حوالى ستمائة نبات طبي . ويقع الكتاب فى ثلاثة أجزاء .

خاصا . أما أسلوبها فبعيد عن التتميق الا فيما ندر ، وهى غالبا ما تأخذ شكل مذكرات عن المحاضرات متكاملة أو غير متكاملة .

وبجانب هذه المادة خلق أرسطو لمدرسته مكتبة ومعامل ، الى جانب منهج للبحث المنظم يتصف بالموضوعية والرغبة فى الوصول الى الحقائق ، الشيء الذى هيا الفرصة لتحقيق الجمع بين توجيه الدراسات والعمل الجماعى وحرية الفكر . ولعلها كانت المرة الاولى فى التاريخ الذى يحدث فيها هذا الأمر . ومن المعروف أن عددا كبيرا اشترك فى تجميع الدساتير الثمانية والخمسين بعد المائة لمقاطع المدن وهى التى تكون منها الأساس الواقعى لفلسفته السياسية . ولا يستبعد كذلك اشتراك عدد كبير فى جمع المواد الخاصة بكتابات البيولوجية . وتتجلى حرية الفكر ، التى كانت احدى الصفات المميزة لليسيوم ، فى التطورات السريعة التى حدثت هناك وفى الآراء المتباينة لأولئك الذين كانوا يعملون هناك فى نفس الوقت . وفى الجيل الذى أعقب أرسطو شهدت المدرسة انقساما فى رأى حول الحياة النشطة والحياة النظرية ، أيهما أفضل من الأخرى . وهناك مثل يكشف فى وقت واحد عن تقسيم للعمل وعن نظرة جديدة لأهمية تاريخ الفكر بالرغم من أن هذه النظرة لم تكن متطورة تماما اذ ذاك . هذا المثل هو تكليف بعض أعضاء المدرسة بالكتابة فى تاريخ مختلف فروع المعرفة . كانت الفلسفة الطبيعية من نصيب ثيوفراستس ، والرياضيات والفلك من نصيب يوديمس ، والهندسة من نصيب زيتوكراتس ، والطب من نصيب مينون ، أما ديكيركاس فكتب فى تاريخ الحضارة الاغريقية . كان هذا هو المعهد الذى برز فى ظله الرجلان العظيمان اللذان سنخصص للحديث عنهما بقية هذا الفصل .

ثيوفراستاس ونقد الغائية

ولد ثيوفراستاس في ارسوس بجزيرة ليسبوس حوالى عام ٣٧٣ ق.م. ومن ثم فهو يصغر أرسطو بحوالى اثنى عشر عاما . وكان أبوه يشتغل بشيخ النسيج ، وكانت وظيفته ذات بال في تلك الأيام . تلك حقيقة تستحق الذكر تماما كحقيقة أن أرسطو كان ابنا لطيب ، فالأطفال الذين كانوا يولدون في أفنية الأعيان حيث يخلص آباؤهم على دخولهم من مقاطعات يشرف عليها ملاحظون من العبيد لم تكن لديهم فرصة طيبة لفهم الجانب العملى من العلم . غير أن ثيوفراستاس في الواقع كان يدرك بشكل عميق أن دور العلم يجب ألا يقتصر على تقديم اجابات على المشاكل المحيرة ، بل عليه أيضا أن يحقق للمرء النتائج المطلوبة في ميدان التطبيق . بدأ ثيوفراستاس تعليمه العالى في الأكاديمية تحت اشراف أفلاطون ، شأنه في ذلك شأن أرسطو ، فلما مات أفلاطون صاحب أرسطو في اليسيوم كلميذ ثم كصديق ، وخلفه بعد ذلك . مات أرسطو وهو في العقد السابع من عمره . أما ثيوفراستاس فعاش حتى الخامسة والثمانين ، أى أنه عاش نحو خمس وثلاثين سنة بعد موت أستاذه . وكانت السنوات التى ترأس فيها اليسيوم ، من ٣٢٤ الى ٢٨٧ ، سنوات خصبة أثمر فيها العلم أينع الثمرات . وتلك حقيقة لم تحظ دائما بالتقدير الكافى ، فالواقع أن ثيوفراستاس قد حجبه ظلال أستاذه العظيم الى أن تقدمت الأبحاث في الخمسين سنة الأخيرة فبلغت حدا قلب هذه الفكرة السائدة . وانه لو اوجب محتم علينا اليوم أن ننظر اليه كشخصية مستقلة ، مبدعة بقدر ما هى خصبة الفكر ، حظى صاحبها ، حتى بلغ الخمسين من عمره ، بفرصة الحياة والعمل مع صاحب شخصية من أعظم ما عرف تاريخ العلم . ولقد وفى الدين الذى فى عنقه بأن سبق أستاذه

يخطوات رائعة . ولو أن كتاباته بقيت لكدت على وجه التقريب مجموعة من خمسين جزءا بكل جزء منها خمسون ألف كلمة ، غير أن المتبقى منها لا يزيد على أربعة أو خمسة أجزاء ، وهى كهيئة بأن تدلنا على التقدم الذى أحرزه صاحبها فى ثلاثة ميادين أساسية : الميتافيزيقا والبيولوجيا ومذهب العناصر الأربعة .

من بين مابقى من كتابات ثيوفراستاس كتيب صغير بعنوان الميتافيزيقا ويقع فى تسع عشرة صفحة فقط فى طبعة روس وفوريس ، ومع ذلك هو على درجة كبيرة من الصعوبة والأهمية ، انه صعب لأنه من نوع الكتابات الفنية التى لا يتسنى فهمها فهما كاملا إلا لمن كان على علم تام بتعاليم الليسوم ، وهو هام لأنه يثير مسائل رئيسية تتناول وضع علم للطبيعة قائم على المشاهدة . لقد ميز ثيوفراستاس بين دراسة الأسس الأولى ، أى الميتافيزيقا ، وبين دراسة الطبيعة وهى ما يسميها الإغريق بالقيزيقا ، وحاول أن يضع الحدود بين كل منهما وأن يوضح ما بينهما من ارتباطات . وهو يخبرنا أن الطبيعة أكثر تباينا وأقل انتظاما ، وتعتمد دراستها على شواهد الحواس فى حين أن الأسس الأولى محددة لا تتغير لأنها تتناول مواد الفكر التى لا تتحرك أو تتغير . ثم يضيف أن الناس يعتبرون دراسة هذه الأسس الأولى أكثر عظمة ووقارا . وواضح أنه لم يكن راضيا عن هذه النتيجة وأنه كان يهدف إلى تمهيد الطريق بحيث يسمح بتقديم جديد فى العلم القائم على المشاهدة .

وينبغى ألا تنسى أن أرسطو فى كتابه « الميتافيزيقا » مهد الطريق لدراساته فى البيولوجيا ، وذلك عن طريق مذهبه عن الشكل اللامادى . (ارجع الى الجزء الأول) والفكرة العامة فى هذا المذهب هى أن الطبيعة العضوية نتاج عملية تفرض فيها قوة تسمى الطبيعة أو الرب على المادة ،

الى أقصى حد ممكن ، أشكالاً معينة تعتبر خيرة نوعاً ، فالشكل الانساني مثلاً شيء خير ، على أن يكون ذكراً واغريقياً وحراً . غير أن الطبيعة ليس في وسعها دائماً أن تفرض على المادة شيئاً رائعاً كهذا . ومن هنا ظهرت الأشكال الأقل كمالاً من النساء وغير الاغريق والعبيد وبخطوة أدنى الحيوانات بل والنباتات . ولكن بالرغم من أن الطبيعة ليست لها قوة شاملة فمن المشروع ، ومن الضروري ، أن تتساءل دائماً ونحن ندرس أعمالها عن الخير الذي هدفت اليه وأن نفترض ، كمبدأً ، أن الطبيعة لا تأنى عملاً دون هدف .

وثيوغراستاس يريد أن يضع هذا المفهوم بأكمله في ضوء تحليل جديد . انه يتساءل أولاً عما اذا كانت هناك أية أسس أولى ، أية مواد للفكر غير الرياضيات فلا يجد شيئاً ، غير أن هذا يؤدي به الى تساؤل آخر عما اذا كانت أسس الرياضيات قادرة على تفسير الطبيعة . والجواب عنده بالنفي ، وذلك لسببين غاية في الطرافة ، فهو يقول : ان الأسس الرياضية ذاتها يبدو أنها ، أولاً ، من صنع الانسان الذي اخترعها أثناء عملية لباس الأشياء لباس الأرقام والأشكال والنسب ، فليس لها إذن وجود مستقل ، وأنها ، ثانياً ، غير قادرة على خلق الحياة والحركة في الأشياء .

وقد أدى به هذا الاعتراض الثاني الى تخمين طريق يصل الى جذر الفلسفة المثالية . كانت الحركة ، في الفلسفة المادية السابقة على سقراط ، هي الحالة التي توجد عليها المادة . ونادى أفلاطون بالرأى القائل بأن المادة خاملة وأن حركتها أمر يحتاج الى تفسير ، وحاول أن يصل لهذا التفسير عن طريق اعتبار النفس علة الحركة ، وأدخل بذلك المفهوم الازدواجي الذي تقوم عليه في نهاية الأمر المثالية بأكملها . انبرى أرسطو .

لهذه المشكلة التي خلقها أفلاطون للفلسفة وهي كيف تكون النفس ، وهي ذاتها لا تتحرك ، مصدر الحركة في الأشياء الأخرى ؟ وأجاب عليها بقوله : ان النفس تجذب المادة كما يجذب شخص محبوب من يحبه . ان حركة الطبيعة وحيويتها بأكملها ، ودوران السماوات بشكل خاص ، ليست سوى محاولة جاهدة من جانب المادة لتتقرب من النفس . ويشير ثيوفراستس الآن هذه المشكلة برمتها ولا يذكر الحل الذي قدمه أرسطو الا لكي يرفضه ويتساءل بدوره عما اذا كان من الضروري حقا تفسير حركة السماوات ، ويعود في الواقع الى الوضع السابق على سقراط فيقول : « ان الحركة شيء أصيل في الطبيعة بوجه عام وفي النظام السماوي بوجه خاص ، وعلى هذا فاذا كانت الحيوية كذلك في جوهر كل شيء طبيعي ، واذا كان الشيء في حركة عندما يكون حيويا ، كما في حالة الحيوانات والنباتات (فهي ليست حيوانات أو نباتات الا بالاسم فقط اذا لم تكن متحركة) ، فيكون من الواضح أيضا ان النظام السماوي في دورانه انما هو في توافق مع جوهره ، واذا توقفت عن هذا الدوران وأصبح ساكنا فانه لا يكون نظاما سماويا الا بالاسم فقط ، ذلك لأن الدوران انما هو نوع من أنواع الحياة في الكون . من المؤكد اذن أنه اذا كانت الحياة في الحيوانات لا تحتاج الى تفسير أو أنها تفسر بهذه الطريقة فحسب ، أفلا يجوز أن ينطبق هذا أيضا في حالة السماوات والأجرام السماوية فلا تحتاج الحركة الى تفسير أو أنه حتم أن تفسر بطريقة خاصة ؟ » .

وما أن يدع ثيوفراستس جانبا بهذه الطريقة كل المحاولات لخلق مذهب لاهوتي كما فعل أفلاطون وأرسطو وفق معارفهما أو اعتقادهما عن حركات الأجرام السماوية ، حتى يمضي في فصله الأخير ليضع يديه

على بيت القصيد ، على قاعدة الغائية ذاتها . « أما فيما يتعلق بالنظرة التي تقول بأن كل شيء يهدف الى غاية معينة ولا شيء مطلقا يسير بلا غاية ، فإن تحديد الغايات ليس يسيرا على وجه العموم كما يقال عادة » . وهو يعضد بحجج قوية هذا الاعتراض الذي يسوقه ضد التأكيد الخاطئ عن كونية الهدف والتسرع الذي يحدد به بعض الفلاسفة الغايات للأشياء ، وهو يتساءل : ماهي غاية السيول أو جزر البحر أو الجفاف أو الفيضانات ؟ وفي الحيوان ، ما فائدة الثديين عند الذكر أو الشعر في مواضع معينة من الجسم ؟ ولكن أهم فشل للهدف في الطبيعة وأكثره وضوحا هو ما يتعلق بتغذية الحيوانات وولادتها . فوجود الظروف اللازمة لحدوث كل منها أو انعدامها ليست الا مصادفة بحتة ، فاذا كانت الطبيعة تقصد امداد الحيوانات بها ، كان من الواجب عليها أن تفعل ذلك بشكل دائم منتظم . وهو ينتقى بعد ذلك أمثلة من أرسطو — دون ذكر لاسمه — أمثلة لطريقة التفسير الغائية لا لشيء الا لنبذها ، وهو يرى أخيرا أنه لكي يجد العلم سبيله الى التقدم لا بد من وضع حد لهذه الغائية الخرقاء . ويختتم بالكلمات الآتية : « يجب أن نعمل على وضع حد لتحديد العلل الغائية . هذا هو الشيء الأولي الذي تتطلبه كل دراسة علمية للكون ، أي للظروف التي توجد فيها الأشياء الحقيقية وعلاقات بعضها ببعض » . ومن رأى « سن » أحد علماء النبات ومؤرخي العلم السويسريين أن من الممكن استخدام النقد الذي وجهه ثيوفراستاس بهذه القوة الى الغائية في كتابه « المتافيزيكا » في تأريخ الأجزاء المختلفة التي وصلتنا من كتاباته عن النبات . ونحن لم يصلنا من مؤلفاته عن النبات سوى مؤلفين ، « تاريخ النباتات » ويقع في تسعة كتب و « علل النباتات » ويقع في ستة . ويعتقد سن ، ويؤيده

في اعتقاده برويت وميلى ، أن المؤلف لم يقم بهذا التقسيم ، ولكن الذى فعل ذلك هم الناشرون فى متحف الاسكندرية الذين ميزوا الفقرات التى يستخدم فيها ثيوفراستاس المبدأ الغائى من الفقرات التى يتجنبه فيها بحذر ، وجمعوا كلا منها من مجلد مستقل . ومن ثم فإن « علل النباتات » ليس الا مجموعة تمثل كتابات ثيوفراستاس المبكرة التى كتبها وهو ما زال واقما تحت تأثير أرسطو « الذى فاق غيره من الفلاسفة الطبيعيين فى الكشف عن العلل » (ديوجينيس ليرتياس الجزء الخامس ، ٣٢) ، فكان أن اتبع فيها الوسيلة الغائية للتفسير ، بينما يمثل « تاريخ النباتات » ما كتبه ثيوفراستاس بعد تقدمه للغائية الذى ألما به من كتابه « المتيافيزقا » .

ونحن نقر « سن » على انصنامه بتقد ثيوفراستاس للغائية ، الا أننا لا يمكن أن نقبل ما انتهى اليه ، فإن ثيوفراستاس ، كما أوضح أحدث الباحثين ، ريجنبو ، لم يناد بالتخلي نهائيا عن المبدأ الغائى بل اقترح فقط وضع حد لاستعماله ، فهو لا يريد التطويع بعيدا بالمبدأ وانما يرغب فى الحيلة التشكيكية عند تطبيقه . ويبدو فى الواقع أنه انتهى الى رأى الحديث جدا القائل بأن افتراض الهدف أو الغاية من أجل شرح الظاهرة أمر غير مقبول بينما جمع الشواهد التى تشير الى صورة الظاهرة نشاط مشروع للعلم . ومما يبين أن هذا هو التفسير الأدق لمنهج ثيوفراستاس أنه لم يستبعد تماما فكرة الغاية فى كتاب « التاريخ » كما أن كتابه « العلل » لا يخلو فى الواقع من نقد للغائية . وليس هناك من سبب وجيه يدعونا الى أن نقلب الرأى القائل بأن كتاب « التاريخ » سابق على كتاب « العلل » . ولقد لجأ « سن » الى ذلك لكى يكون منطقيا مع نفسه ، ويبدو أن الحقيقة هى أن نقد الغائية الذى لم تنفقر اليه حتى

كتابات أرسطو (١) أصبح أكثر حرية وجراًة مع ثيوفراستس ، غير أننا يجب أن ننظر اليه على أنه علامة على مزاجه العلمى المتشكك الذى لم يتغير طول حياته أكثر منه أزمة فى الفكر أعقبت وفاة أرسطو بسنوات قليلة ، أزمة بدأت به مؤمناً بالغائية وأنهت به مؤمناً بالتجريبية فليس هناك دليل ما على وقوع أزمة ، بينما تتوفر الأدلة على تحفظه المتشكك .

وفى هذا القدر ما يكفى بالنسبة لنقد الغائية كما يبدو فى المؤلفات الخاصة بعلم الحياة . وليس بوسعنا أن نناقش هذه المؤلفات بالتفصيل ولكن يجدر بنا قبل أن نتركها أن نشير الى ما يعد أعظم ما أسهم به ثيوفراستس فى المعرفة ، ذلك هو تحديده الواضح للفروق بين المملكة الحيوانية والمملكة النباتية . فى الجزء الأول لفتنا النظر الى فقرة شهيرة كتبها أرسطو (أجزاء الحيوانات ، الجزء الرابع ص ١٠) وقال فيها ، مع أفاطون ، بالنظرية التى تنادى بأن الحيوانات انحدرت عن الانسان ولو أننا تتبعنا أرسطو الى أبعد من ذلك لوجدناه قد استطرد حتى اشتق النبات من الحيوان . وهذه النظرية ليست نظرية ارتقاء بل نظرية انحدار من الانسان الى الحيوانات الى النباتات . وكل ما يعيننا الآن من هذه النظرية هو أنها لا تشتمل على تمييز واضح بين الحيوانات والنباتات . فأرسطو لم ينجح فى تحديد الفرق وأخذ على عاتقه ، فى تنظيم الأبحاث فى الليسيوم ، مهمة تصنيف المملكة الحيوانية تاركاً النباتات لحوارية ، غير أنه وضع عقبة أولية أمام اقامة علم نبات متماسك ، وذلك باقتراضه تشابهاً بين أجزاء الحيوانات والنباتات ، يكاد أن يسوى بينها . انه لاحظ بحق ما بين وظائف مختلف أجزاء الحيوانات والنباتات من تشابه ولكنه

استنتج استنتاجا خاطئا هو أنها متشابهة مورفولوجيا أى من حيث الشكل .

وقد خصص ثيوفراستاس الفصل الأول من الكتاب الأول من « التاريخ » لتوضيح ذلك ، وفيه يبادر الى وضع يده مباشرة على الفارق الأساسى بين أجزاء الحيوانات والنباتات فنحن نبنى بالجزء فيما يتعلق بالحيوان ، شيئا ما أن يظهر حتى يظل موجودا ، الا أن يفقد بسبب المرض أو الشيخوخة أو الأذى ، أما فى النبات فكثير من الأجزاء مثل الأزهار والنورة الهرمية كما فى الصنصاف ، والأوراق والثمار ، تتجدد وتموت كل سنة . وكذلك الفرع النامى الجديد ينبغى أن تشمل هذه المجموعة لأن النباتات تنمو كل سنة نموا جديدا سواء فوق سطح الأرض أو فى باطنها . فإذا ما اعتبرنا كل هذه الأشياء أجزاء من النبات ، وهى فعلا كذلك ، فإن عدد الأجزاء فى النبات (بخلاف الحيوان) يكون غير محدود ودائم التغير . ويستطرد ثيوفراستاس فى عرضه لاختلافه مع أستاذه ، دون أن يذكر اسمه كذلك ، فيقول بأن علينا ألا نتوقع تطابقا كاملا بين أجزاء النباتات والحيوانات ، بل وأن نصل الى حد ادخال الثمار فى عداد أجزاء النباتات بالرغم من أننا لا نعتبر صغار الحيوانات أجزاء منها . وهو يصوغ عرضه فى هذه الكلمات القوية : « من العبث أن تفرض مقارنات حيث لا يوجد وجه للمقارنة ، وحيث تصبح هذه المقارنات عقبة فى وجه نمو هذا الفرع من معارفنا » . بهذا الأسلوب القذو الهادىء فصل ثيوفراستاس مملكة الحيوان عن مملكة النبات وارثع بعلم النبات الى مستوى لم يكن له أن يرقاه قبل الأزمنة الحديثة .

وبنفس العبقرية فقد ثيوفراستاس النظرية التقليدية للعناصر الأربعة . كانت النظرية المعترف بها من جانب المدارس القديمة أن المادّة ، أيا كان

تركيبها النهائي ، فانها تبدو للانسان في أربعة أشكال أولية ، التراب والماء والهواء والنار ، ويتميز كل من هذه الأشكال عن الآخر بخواص معينة ، وطبقا لنظرية أرسطو كان التراب جافا وباردا والماء رطبا وباردا والهواء رطبا وناخنا والنار جافة وساخنة . وما الجاف والرطب والساخن والبارد إلا أشكال أوجدت المواد الأولية الأربعة التي تكون منها العالم عن طريق اكتساب المادة غير المتميزة لاثنتين منها : وكل عنصر يشارك عنصرا آخر في صفة من صفاته . واعتبرت هذه المشاركة في الصفة أمرا سهلا تحول العناصر بعضها الى بعض . ومن المفروض أن هذا التحول يحدث في الطبيعة بشكل مستمر . ذلك هو الرأي التقليدي كما وضعه أرسطو . وتستين قدرة ثيوفراستاس على السمو بهذا الرأي والتعمق فيه في تبذة من ثلاث وعشرين صفحة هي جزء من رسالته عن « النار » . والفقرة الافتتاحية هي التي تهنا بوجه خاص . وفيما يلي ترجمتها مركزة بعض التركيز :

تتميز النار دون باقي العناصر بخواص فريدة ، فبينما الهواء والماء والتراب لا يستطيع أكثر من أن يتحول الواحد منها الى الآخر ، تستطيع النار أن تولد نفسها بل وأن تطفىء نفسها أيضا . كما أن شرارة صغيرة تستطيع أن توقد نارا كبيرة ، وتستطيع نار كبيرة أن تطفىء أخرى صغيرة (وقد شرح ثيوفراستاس ما يعنيه فيما بعد ، فنحن اذا قربنا مصباحا من نار فانه ينطفىء) . كما يبدو أنه لا بد لتوليد النار من قوة في أغلب الأحيان . ومن الأمثلة على ذلك قدح الصولن على الصلب ، وحك عصي النار بعضها ببعض ، وتوليد النار من الهواء عن طريق تجميع وتصادم السحب . والتباين بين توليد النار بالقوة والتحول الطبيعي

للعناصر الثلاثة الأخرى فيما بينها أمر شديد الأهمية بالنسبة لنا ، فنحن نستطيع توليد النار ولا نستطيع توليد العناصر الثلاثة الأخرى . وحتى عندما نحفر بئرا ، فاننا لا نكون قد خلقنا ماء ، وانما قمنا بمجرد اظهارها للعين ، وذلك بتجميعها بعد تهرق . على أن أعظم الفروق وأهمها بين النار والعناصر الأخرى هو أن الأخيرة قائمة بذاتها ولا تحتاج الى مادة أخرى ترتبط بها ، بينما النار لا غنى لها عن مثل هذا الوسط — على الأقل تلك النار التي نحسها بحواسنا . وينطبق ذلك سواء أدخلنا الضوء في مفهومنا للنار أو أغفلناه ، ففي الحالة الأولى لا بد للضوء من وسط هو الهواء أو الماء ، وفي الحالة الثانية أيضا فان نار اللهب أو النار المنبثقة من قطعة فحم متوهجة تحتاج قطعا الى مادة تنبعث منها . واللهب دخان محترق وقطعة الفحم جسم من تراب . ولا فرق هناك بين نار اشتعلت في السماء أو على الأرض ، فهي في الأولى هواء محترق ، وهي في الثانية العناصر الثلاثة مشتعلة أو عنصران منها . والنار بوجه عام في حالة توالد مستمر . انها صورة من صور الحركة وهي تفتى اذ تتولد وتهلك اذا تركت وسطها . ذلك ما عناه القدماء بقولهم ان النار دائمة السعى وراء القوت . فقد رأوا أنها لا تقوم دون مادة تلتصق بها . أية حكمة اذن في أن نسمى النار عنصرا أول وهي لا يمكنها البقاء دون وسط ما ؟ انها ، كما رأينا ، ليست شيئا بسيطا أو شيئا يستطيع أن يوجد قبل مادته . قد يؤكد البعض طبعا أن هناك بالطبقات البعيدة من الجو نارا نقية عبارة عن حرارة خالصة ، غير أنها في هذه الحالة لا يمكن أن تحترق ، والاحتراق طبيعة النار .

من الصعب أن يلم القارئ بما تسجله هذه الفقرة من تقدم علمي دون اقتباس مطول من أرسطو وهو أمر لا تتسع له صفحات هذا

الكتاب . انها تستمد روعتها من تجسيدها للمشاهدات الدقيقة للعمليات الطبيعية والاصطناعية ومن ارتباط الاستدلال فيها بالحقائق المشاهدة .

ويبدو وجه الجدة في آراء ثيوفراستاس عندما نرجع الى مؤلف أرسطو « ظهور الأشياء وفناؤها » ، وقرأ الفصول الأربعة أو الخمسة الأولى من الكتاب الثاني . عندئذ سنصادف قدرا كبيرا من المنطق وقدرا ضئيلا جدا من المشاهدة ، وعندئذ سنلم بالفارق بين دراسة الفلسفة الطبيعية عن طريق الاستقراء ودراستها عن طريق الحواس . من الواضح أنه اليسيوم قد شهد تغيرات كبيرة ، غير أنها تغيرات تتبع الخط الذي رسمه أرسطو . فحواريه يطبق اليوم على دراسة المادة غير العضوية وغير الحية أسلوب المشاهدة الذي اتبعه أرسطو نفسه بتجاح كبير في ميدان البيولوجيا (راجع أرسطو في الجزء الأول) . ومن الواضح أيضا أن الأسلوب الجديد ، أسلوب المشاهدة ، سرعان ما يكتسح المفاهيم الفيزيائية التي حملها معه أرسطو من الأكاديمية ، فالمشاهدة اوضحت أن النار لا يمكن أن توجد دون مادة ترتبط بها ، وأنها شيء يحترق ، وقد أدى هذا في التو الى النظرية القائلة بأن النار ليست عنصرا وإنما هي أقرب الى أن تكون مركبا ، والى التفكير بأن الساخن والبارد ليسا في الحقيقة أساسين بل صفتين . بهذه التطورات الجديدة انتهى عصر فيزيقا أرسطو ومهد الطريق أمام ستراتو .

يسعد ثيوفراستاس في كتابه « الميتافيزيقا » الى أننا في محاولتنا فهم سلوك المادة ، « يجب أن نرجع ، بشكل عام ، الى الحرف المختلفة وأن نقارن بين العمليات الطبيعية والاصطناعية » (١٨ ، ١٩ ، ٢٠) . وقد أسهنا في الجزء الأول في ذكر أهمية هذا الأسلوب بالنسبة لرواد العلم الاغريقين . ولقد صور ثيوفراستاس ما يعنيه بصورة مستفيضة في

مؤلفه « عن النار » وغيره من الكتابات . ولقد أورد في الصفحات العشرين من هذا المؤلف « عن النار » مئات من المشاهدات لكل من العمليات الطبيعية والاصطناعية . ونحن اذا تعمقنا في دراسة هذه الصفحات تبين لنا أن الاهتمام بما تتضمنه الحرف من عمليات اصطناعية يعمق من فهمه لما يشاهد من عمليات طبيعية ، ويمكنه من تفسيرها . وهو عندما يقول ان النار لا بد لتولدها من قوة أو عنف انما يجمع في جملة واحدة بين الوسائل الصناعية التي يشعل بها الانسان النار وبين ظاهرة البرق الطبيعية وهو في نفس الوقت يقدم تفسيراً لهذه الظاهرة . وهو بعد ذلك يقارن بين اللون الأحمر الذي يكتسبه ضوء الشمس أحياناً وبين اللهب الأحمر الذي ينبعث عند احتراق الأخشاب الخضراء الطازجة ، وينتهي الى أن اللهب المتصاعد من الأخشاب الخضراء يكتسب لونه من الماء الزائد والعنصر الترابي اللذين لا يتوافران في الأخشاب الناضجة ، وأن الشمس تشوبها الحرارة كلما كان الهواء كثيفاً .

ستراتو والمنهج التجريبي للبحث

ومن هذا الجمع المستمر بين مشاهدة الظواهر الطبيعية والعمليات الاصطناعية نمت جذور الفن التجريبي ، غير أنه لم يصبح شيئاً واضحاً في العلم الاغريقي الا مع ستراتو . ويحسن بنا أن نقف هنا لحظة لنسترجع بعض الخطوات التي تحقق بها بالمنهج العلمي مثل هذا التقدم الهام : مرة أخرى يساعدنا عالم النبات السويسري ، من ، الذي أسهم بالكثير في تاريخ الفكر العلمي . ففي دراسته للكتابات الأبوقراطية نراه يميز بين نوعين من المقارنة في هذه الكتابات . وكثيراً ما نجد مقارنات بين العمليات الفسيولوجية محل البحث وبين الحوادث الشائعة في الحياة

اليومية ، فالكتاب مثلاً يلاحظ الملاحظة التالية : « ان الأمر يماثل توقف غليان الماء اذا أضيف له ماء بارد » . هنا يصور الكاتب ظاهرة في الطب يحاول فهمها بمثال من الخبرة الشائعة ولكن دون أن يطلب الى الطالب أن يجرى التجربة . والى جانب ذلك فاننا نصادف ، في بعض الأحيان ، الجملة التالية : « اذا فعلت كذا وكذا فستجد أن الأمر هو كيت وكيت » . ومن الواضح أن الكاتب في هذه الحالة يدعو الطالب الى اجراء التجربة بنفسه .

ويزودنا « الطب القديم » (الباب الثانى والمشررون) بمثال جيد لتجربة من هذا النوع . فالكتاب هنا يدفع الطالب الى الاعتقاد بأن هناك علاقة بين تركيب الأجهزة الداخلية للجسم والوظائف التى تقوم بها هذه الأجهزة ، وهو بذلك يضع القاعدة العامة التى تقول بأن أفضل سبيل لدراسة وظائف الأجهزة الداخلية ، البعيدة عن متناولنا ، هو بحث أشياء ظاهرة تشابهها فى الشكل . « ولأنه أى الأشكال يصلح أكثر من غيره لسحب السائل من باقى الجسم ويجذبه اليه ، المجوف ذو الفتحة الواسعة أم المصمت المستدير ، أم المجوف المستدق ؟ اننى أعتقد أن أفضلها وعاء أجوف واسع له فوهة مستدقة . ان علينا أن نتعلم هذه المبادئ من أشياء خارجية وظاهرة ، فمثلاً لو أنك فتحت الفم الى نهايته فان تسحب أية كمية من السائل أما اذا ممدت شفطيك وطويتها أو ضغطت واحدة على الأخرى وأدخلت بينهما أنبوبة فانك تستطيع أن تمص بسهولة كل ما ترغب . وكذلك صممت أقذاح الحمامة واسعة مستدقة لتسحب الدم من اللحم وتمتصه . وهناك أمثلة أخرى كثيرة من نفس النوع . أما فيما يختص بجسم الانسان فالمثانة والرأس والرحم تميز بهذا الشكل

ومن الواضح أنها تجذب السوائل بقوة . وأنها دائما مليئة بالسائل الذي تجذبه » .

وهذا شيء يختلف اختلافا واضحا عن مجرد التمثيل بحدث مألوف لتصوير أمر ما أثناء مناقشته . فالمسألة هنا تتطلب عملا تأكيدا ، تتطلب من المستمع أن يجرى التجربة . حقا إن التجربة هنا لا تزال في مرحلة بدائية من التطور ، إلا أنها تجربة أصيلة . ومن بين المدارس الأولى كان الفيثاغوريون بالذات أكثر من استخدموا هذا المنهج التجريبي . ولم يستخدمه الفلاسفة الذين سبقوا سقراط الأماما ، وكذلك الأكاديمية وحتى المشاؤون ، إلى ثيوفراستس ، ولم يزدهر إلا لدى ستراتو ، خليفة ثيوفراستس ، وكان ازدهاره مفاجئا .

ومن المؤسف أننا لا نعلم عن هذا الرجل — على أهميته — إلا النذر اليسير ، ولد ستراتو في لا مباركوس وعاش بعض الوقت في قصر الملك بالاسكندرية قبل أن يدعى لرئاسة الليسيوم في أثينا . وظل رئيسا له من ٢٨٧ إلى ٢٢٩ ق.م. ولا بد أنه كان رجلا مشهورا قبل أن يصبح رئيسا لمدرسة أرسطو ، والامسا دعاه بطليموس الأول (سوتر) لشرف علي تعليم ولده بطليموس الثاني (فيلادلفاس) . وكان هذا سبب إقامته بالاسكندرية . وعندما وصل أثينا ليتسلم مهام منصبه كان عمره يتراوح بين الأربعين والخمسين . وقد وضع ديوجينيس لايرتياس قائمة بأسماء حوالي أربعين مؤلفا من مؤلفاته ، غير أن الزمن قد حرمنا منها جميعا ، ولا تزال أمام الدارسين الجدد مهمة القيام باعداد طبعة علمية تحتوي على شذرات من مؤلفاته التي يمكن اقتطافها من تلاح من الكتاب .

ومع هذا فنحن نعلم من المؤرخ بوليبياس الذي عاش بعده بحوالي

مائة عام أنه كائن معروفا في القدم باسم الفيزيقي (بالمعنى الاغريقي
 القديم للكلمة طبعا ، أى الفيلسوف الطبيعي) . ويوضح شيشيرون السر
 في اختيار هذا اللقب بأن ستراتو « هجر الأخلاق » ، وهى أكثر نواحي
 الفلسفة ضرورة ، ووهب نفسه لدراسته الطبيعية . ومن غير المعقول أن
 يكون شيشيرون وحده هو الذى أدان هذا المسلك الذى عرض ستراتو
 للثقل في أيامه ، ويتجلى ذلك من قول بوليبياس . لقد كان لامعا في تقدمه
 وجدله غير أنه كان كئيبا في عرض آرائه . ولا أعلن القارىء الا موافقا
 معى ، اذا ما اتهمنا من عرضنا لما قام به ستراتو من أعمال ، على أن قول
 بوليبياس (كئيب) انما هو تعبير علمي قاس لا يتفق وروح العصر .
 وعندما أراد ديوجينيس أن يزيد هذه النقطة وضوحا ، ذكر لنا في ختام
 ملاحظته القصيرة أن ستراتو « تفوق في كل فرع من فروع المعرفة وان
 يكن قد بلغ الذروة فيما يسمى بفلسفة الطبيعة ، وهو فرع من الفلسفة
 فاق جميع الفروع الأخرى من حيث القدم والجدية » . ونحن لن نخطئ
 اذا أدركنا من هذه العبارة كيف كان ستراتو يدافع عن تفضيله للفلسفة
 الطبيعية على الأخلاقيات والسياسة ، وأنه اذ يصف الفلسفة الطبيعية
 بأنها أكثر قدما ، انما يشير الى المدارس القديمة ، وذلك قبل أن ينتقل
 سقراط بالفلسفة من الطبيعة الى الانسان . وهو اذ يصفها بأنها أكثر
 جدية ، انما يعنى أنها تتصل بالفنون الأساسية التى تعتمد عليها الحياة
 نفسها أكثر مما تتصل بالفنون التى ليست سوى بهرج مبدئية مناهرة .
 ولقد ذكرنا في الجزء الأول من هذا الكتاب رأى الفلاسفة الذين سبقوا
 سقراط وهو أن « أكثر الفنون جدية في مساهمتها في الحياة الانسانية
 ما مزج قوته بقوة الطبيعة مثل الطب والزراعة والرياضة البدنية » . وهو
 يوصف أريد به مقابلة هذه الفنون بتلك التى لا تعلم كونها محاكاة

للطبيعة دون أن تغير منها مثل الرسم والموسيقى . ولا شك في أننا نصادف هنا شيئا جوهريا في النظرة العامة لستراتو الذي لا يقتصر اتجاهه التجريبي فهو العلم على مجرد المشاهدة السلبية لعمليات الطبيعة بل يتضمن تدخلا ايجابيا فيها . وكان ستراتو واعيا تمام الوعي بالتطبيقات العملية لنظرياته الفيزيائية ، تلك النظريات التي حافظ الكاتب القديم على خير سجل لها ، وقدم لها بالكلمات التالية : « انها تستطيع أن تمدنا بالمطالب الجوهرية لحياة متمدينة » .

وام يكن من السهل ، ونحن لا نملك من كتابات ستراتو سوى حطامها ، أن ثبت الكمال الذي صاغ به فكرة البحث التجريبي وتطبيقه حتى توصل « هرمان ديبل » بعبقريته النافذة الى اكتشاف كبير في عام ١٨٩٣ . يحتل مؤلف « علم الهواء » مكانا بارزا بين الآثار المتبقية من العلم الاغريقي ، وهو بحث كتبه هيرون الاسكندري ، ويرجع تاريخه الى النصف الثاني من القرن الأول من العصر الذي تناوله . يعرض هذا المرجع في صفحاته الأولى نظرية علمية عن طبيعة الفراغ ، بصورة تنصف بالتقدم الواضح ، فهي تجريبية في المنهج محددة المصطلحات ، وتتضمن نظاما فيزيقيا موحدا . وكان « ديبل » هو أول من حلل الصفات الخاصة لهذا القسم من الكتاب ، وقد نجح في أن ينسبه الى ستراتو . وفي السطور التالية يجد القارئ ترجمة مركزة لهذه الفقرة الا أنها خير تعرف بعبقرية ستراتو .

« منذ القدم والفلاسفة والمهندسون يقدرّون علم الهواء تقديرا كبيرا فالفلاسفة يستتجّون مبادئه بالمنطق والمهندسون يحدّدونها بالتجارب . ونحن نرى واجبا علينا أن نعرض في هذا الكتاب المبادئ المقررة لهذا

العلم عرضا متسقا ثم تتبع ذلك بما وصلنا نحن اليه من اكتشافات ،
آملين أن يستفيد بذلك طلاب هذا العلم في المستقبل .

على أننا قبل أن نتقل الى التفاصيل ينبغي أن نذكر موضوعا عاما
يستحق المناقشة ، ذلك هو طبيعة الفراغ . فالبعض يؤكد عدم وجوده ،
والبعض يرى أنه في ظل ظروف عادية لا يوجد شيء اسمه الفراغ المستمر
كل ما هناك فراغ صغير يوجد مبعثرا في الهواء والماء والنار والأجسام
الأخرى . ذلك هو الرأي الذي يجب أن تتسك به ، وستظهر الآن
بالتجارب أن هذا وصف حقيقي للمادة .

غير أن علينا أولا أن نصحح اعتقادا شائعا . يجب أن تهتم بوضوح
أن الأواني التي يعتقد الناس أنها فارغة إنما هي في الواقع مليئة بالهواء .
والهواء في رأي الفلاسفة الطبيعيين يتكون من جزئيات مادية دقيقة
لا تراها العين في الأغلب . وعلى هذا فنحن اذا وضعنا ماء في وعاء
يبدو فارغا فإن حجما من الهواء مساويا لحجم الماء المصبوب يخرج منه .
ولاثبات ذلك أجر التجربة التالية : خذ وعاء فارغا في الظاهر واقلبه
عموديا ، واغمره في اناء مليء بالماء ، تجد أن الماء لن يدخله حتى
ولو غطاه ، ذلك لأن الهواء يمنع الماء من دخول الاناء ، لأنه سبقه الى
شغل الحيز الموجود دالا بذلك على أنه شيء مادي . غير أنك اذا أحدثت
ثقبا بقاع الوعاء فإن الماء سيتمرب اليه طاردا الهواء من الثقب . ولو أنك
رفعت الاناء عموديا من الماء — قبل أن تحدث بقاعه الثقب — لرأيت
أن السطح الداخلي للاناء جاف لم تبلله قطرة من ماء وفي هذا ما يوضح
أن الهواء جسم مادي .

وينقلب الهواء زحاما اذا ما دبت فيه الحركة ، فالريح ليس سوى هواء

يتحرك . وفي التجربة السابقة لو أنك - قربت يدك من ثقب الأناء وأنت
تغمره في الماء ، اذن لأحسست بالريح يخرج من الأناء . هذا الريح هو
الهواء وقد طرده الماء . حذار اذن أن تظن أن هناك فراغا مستمرا
فيما حولك من أشياء فليس هناك سوى فراغ صغير مبثوث في الهواء
والماء والأجسام الأخرى . ويجب أن يفهم هذا على النحو التالي ، وهو
أن جسيمات الهواء ، ولو أنها ملاصقة بعضها لبعض ، إلا أنها لا تتداخل
تماما وإنما تترك فيما بينها أماكن فارغة كما هو الحال في رمال الشواطئ
حيث تقوم حبات الرمل مقام جسيمات الهواء . والهواء بين الجسيمات مقام
الفراغ بين جسيمات الهواء .

ينتج عن هذا التركيب الفيزيقي للهواء أن من الممكن بمعونة قوة
خارجية أن ينضغط الهواء ويستقر في الأماكن الفارغة وقد انضغطت
جسيماته بطريقة مضادة للطبيعة . فإذا ما زال الضغط رجعت الجسيمات
بفضل مرونتها الى حالتها السابقة . وبالمثل اذا نتج عن أية قوة خارجية
انفصال الجسيمات بعضها عن بعض وخلق أماكن فارغة أكبر مما يحدث
في الطبيعة في ظل ظروف عادية ، فإن الجسيمات تتميل نحو الاقتراب
ثانيا بعضها من بعض . والسبب في هذا هو أن حركة الجسيمات ترداد
سرعة خلال الفراغ حيث لا عبة أو مقاومة وينتهى بها الأمر الى أن
تتلاقى مرة أخرى .

واليك تجربة لتوضيح النظرية السابقة . خذ وعاء فارغا له فوهة
ضيقة . مص الهواء منه ثم أبعد عنه يدك . سيظل الأناء عالقا بشفتيك
لأن الفراغ سيعمل على جذب اللحم ليشغل المكان الفارغ . يتضح من
هذا أن فراغا مستمرا خلق بالوعاء . واليك برهان آخر . يستعمل الأطباء

أواني زجاجية ذات فوهات ضيقة يسمنوها « بيضا » ، وعندما يردون ملئها بسائل يصون هواعها ويسدون فوهاتها بأصابعهم ويقلبونها في السائل الذي ينسحب الى الداخل ليملا المكان الفارغ رغم أنه ليس من طبيعة السائل أن يتحرك الى أعلى .

نعد الآن الى أولئك الذين ينكرون وجود الفراغ كلية . إن بوسعهم طبعاً أن يكتشفوا كثيراً من الحجج يردون بها على ما قيل ، وقد يبدو انتصارهم محققاً لو أغفلنا نحن جانب التجربة . ولذلك فالتنا سنذكر لهم حقيقتين مستحدثتين من ظواهر لا تستصغى على المشاهدة . هاتان الحقيقتان هما :

١ — أن هناك فراغاً مستمراً ، غير أنه أمر مخالف للأوضاع الطبيعية .

٢ — أن الفراغ يوجد طبيعياً ولكن بكميات ضئيلة مبشرة ، وسنبين لهم كذلك أن من الممكن بالضغط أن تملأ الأجسام هذه الفراغات المبشرة . ولن نسمح بغرة يهرب منها هؤلاء المتلاعبون بالألفاظ .

ولأجراء تجربتنا فحتاج الى كرة معدنية تسع حوالى أربعة سنتات ومصنوعة من صفيحة معدنية تبلغ من السمك حداً يخفيها من التحطيم . ولا بد أن تكون الكرة محكمة لا ينفذ الهواء خلالها . وثبتت في الكرة أنبوبة من نحاس ، أى ماسورة ذات فوهة ضيقة بحيث لا تلمس السطح الداخلي للكرة ، بل تترك مكاناً لمرور الماء . ويجب ألا يقل الجزء الظاهر من الأنبوبة عن ثلاث بوصات ، وأن يقوى جزء الكرة المحيط بالأنبوبة بلجام من القصدير حتى تكون الأنبوبة والكرة سطحاً واحداً . كما يجب أن نحتاط حتى لا يتسرب الهواء الداخل الى الكرة عن طريق شقوق بها .

ونحل الآن بالتفصيل مضمون التجربة . إن الكرة ، كأي وعاء آخر يوصف بأنه فارغ ، مليئة تماما منذ البداية بالهواء الذي يضغط على جدرانها باستمرار . وإذا أخذنا بالمنطق فانه من المحال أن تتسع الكرة ، وليس بها مكان غير مشغول ، لقدر من الماء أو لمزيد من الهواء إلا اذا تخلصت من جزء من الهواء الذي يملؤها ، ولو أننا حاولنا أن ندخل بها ماء أو هواء بالقوة فانها ، لا مبتلاها ، لأبد وأن تنفجر . حسنا جدا ولكن ما الذي يحدث في الواقع ؟ أنك تستطيع أن تنفخ بشفتيك داخل الكرة كمية كبيرة من الهواء خلال الأنبوبة دون أن تخرج من الكرة أية كمية من الهواء . ويمكنك أن تكرر هذا عددا من المرات . وفي هذا برهان واضح على أن جسيمات الهواء داخل الكرة قد انضغطت فيما بينها من فراغ . وهذا التقلص مخالف للطبيعة فهو ناتج عن دفع الهواء بالقوة . ولو أنك تمكنت من سد الأنبوبة سرعا بأصبعك بعد هذا النفخ فإن الهواء يظل طول الوقت مضغوطا داخل الكرة . فاذا رفعت أصبعك انطلق الهواء الزائد مندفعاً الى الخارج ومحدثاً صوتاً ، فهو يطرد نتيجة تمدد الهواء الداخلي بفعل مرونته .

وإذا أجريت التجربة العكسية ، ففي وسعك أن تمتص قدراً كبيراً من الهواء من داخل الكرة دون أن يحل محله هواء آخر كما رأينا في حالة « بيضة » الأطباء . ومن هذا يتضح بما لا يدع مجالاً للشك أن فراغاً مستمراً يتكون في الكرة ، وتنتشر الفراغات بين جسيمات الهواء . فاذا ما استغلست القوة انضغط الهواء بشكل مجاف للطبيعة داخل الفراغات ولقد سبق أن بينا أن وجود فراغ مستمر مجاف للطبيعة في حالتى مثل الاناء الخفيف بالشفة ومثال « البيضة » . وهناك تجارب أخرى كبيرة عن طبيعة الفراغ ، غير أنه يكفي ما ذكرنا من تجارب لأنها تستمد

برهانها من الظواهر التي يمكن مشاهدتها . وتلخيصا لكلامنا نقول : ان كل جسم يتكون من جسيمات دقيقة من مادته ، وبين كل جسيم وآخر فراغ أصغر من الجسم . وانه لتلاعب باللغة أن ندعى أنه دون اللجوء الى القوة لا يوجد فراغ اطلاقا وانما كل شيء مملوء هواء أو ماء أو أية مادة أخرى وانه بقدر ما تتخلى إحدى هذه المواد عن مكانها بقدر ما تدخل أخرى لتحتل هذا المكان .

قرر أحد النقاد من مجلة الدراسات الرومانية (المجلد ٣١ ، ١٩٤١ ، ص ١٤٩) مطلقا على أحد الكتب التي أصدرتها : « ان التجربة كنظرية منظمة ، لم تكن معروفة في المصور القديمة فهذا عمل من أعمال النهضة » . ولا شك أن هذا الرأي لا يستطيع أن يصمد أمام تلك الفقرات التي أوردها ، الى جانب غيرها من الفقرات . اننا نرى في عمل ستراتون ما يثير الإعجاب عن التجربة المنظمة التي تمثل ذروة ما سبق أن صادفناه من وقت الى آخر مع الفيثاغوريين ومع اميندقليس وأناكساجوراس وبعض الأطباء من مدرسة أبوقراط . انه يعبر عن تجريبية وصلت الى حد تصميم جهاز خاص لحل مشاكل من نوع خاص ، انها التجربة التي تستند الى تأكيد واضح لأهمية التجريب على الاستدلال المنطقي .

وكان من بين حواربي ستراتون طبيب سكندري يدعى اداسيستراتاس وسنعود الى الكلام عنه فيما بعد ، ونكتفي الآن بالإشارة الى تعبير فريد وجد بين بقايا كتاباته ، ينم عن حماسه للفلسفة الطبيعية التي أخذت بلب من وقع من رجال هذا العصر تحت نفوذ اليبسوم . ولقد وردت هذه الفقرة في كتاب جالينوس « المخطوط الصغير » (الجزء الثاني ص ١٧ ، طبعة مولر) ، واقتبسها هيدل في كتابه (العصر البطولي

للعلم ص ٥٣) : « ان أولئك الذين لم يتعودوا البحث اطلاقا تصيهم
الغشاوة وتعمى عيونهم عند أول اختبار لذكائهم ، وسرعان ما يولون
الأدبار نتيجة اجهاد قواهم الفكرية وعجزها مثلهم في ذلك مثل من
يشارك في سباق دون أن يترن على ذلك . أما من اعتاد البحث وشق
طريقه كالودودة متحركا في جميع الاتجاهات ، فلن يمله ولن يهجره ،
لن أقول يوما أو ليلة ، بل طيلة حياته ، ولن يستريح بل يظل منتقلا من
شيء الى آخر مما يراه متصلا بموضوع بحثه حتى يصل الى حل
لمشكلته » .

وحتى لا يظن أحد أن البحث الذي صوره اراسيستراتاس في هذه
الفقرة الرائعة هو من النوع الذي لا يمكن تناوله الا من ناحية فكرية
فقط كما أوصى بارمينيدس وفعل أفلاطون ، فالتناوذا ستذكر — في سياق
حديثنا — احدى تجارب هذا الفيسيولوجى العظيم . ولعلنا نتذكر أنه
كان يحاول بحث عمليات الحياة وأنه كان معنيا بأهمية التنفس ، كما فعل
أميذوقليس من قبله بزمن طويل في تجربة الكليسيديرا (ارجع الى
الجزء الأول) . غير أن اراسيستراتاس خطا بالن التجريبى خطوة رائعة
الى الأمام . انه شق طريقه كالودودة ، ضاوبا في كل الاتجاهات ، وتوصل
أثناء بحثه لمشكلته العملية الى تجربة سبق بها ما اشتهر سانكتورياس
(١٥٦١ — ١٦٣٦) بتحقيقه في تجربة وصفها سنجر وصفا جميلا في
(تاريخ قصير للطب ، ص ١٠٨) . ان سانكتورياس علق نفسه فترة من
الوقت في ميزان من تصميمه ، وذلك بهدف دراسة تغيرات الوزن في
الجسم الانسانى ، كذلك وضع اراسيستراتاس طائرا في قفص ووزنه
وتركه دون طعام ، وأعاد وزنه مرة أخرى هو ونهاياته ، فوجد أن وزنه
هبط بدرجة ملموسة . وهو يوصى بتكرار هذه التجربة ، واعتبارها تجربة

أساسية . ويجعلنا أن نشير هنا الى المقياس الدقيق الذى تضمنه
الوزن . هكذا أصبح المنهج التجريبي بهذا الكمال ، وهكذا تنوعت
استخداماته .

وهناك كثير من الشواهد على أن ستراتو هو الآخر قد شق طريقه
وضرب في كل اتجاه ليحل مسائله . وقد راعت في ترجمة الفقرة التى
اقتبسها أن تكون موجزة لأركز الاهتمام على التجربة الأساسية ،
تجربة الكرة . غير أن الأصل الكامل يضم عدیدا من التجارب التكميلية .
فهو عندما قدم نظريته الخاصة بوجود فراغ منتشر بين جسيمات المادة
غامر فافترض أن « الماس » ربما كان المادة الوحيدة التى لا تحوى فراغا
فهو يقول : انه لا يتأثر بالنار وانه يقاوم الطرق للدرجة أنه يغرز نفسه في
المطرقة أو السندان . ولا شك أنك لو هويت بمطرقة على قطعة من ماس
لاشقت على طول سطوحها البلورية . وكان بودنا أن نحصل على شرح
أوفى لما أجراه ستراتو من تجارب ، فربما كان ما وجدته عالقا بالمطرقة
أو السندان عبارة عن جسيمات صغيرة من الصنفرة أو الكوراندوم .

فالكلمة التى ترجمت في الأصل الى « ماس » من الممكن ترجمتها
أيضا الى احدى هاتين المادتين . وهو حين يذكر مروثة الهواء يصور
ما يعنيه بالمقارنة بنشارة القرون أو قطعة من الاسفنج الجاف . وهو
يضيف الى تجربة الاناء الضيف الذى يتدلى من الشفة عن طريق
امتصاص الهواء تجربة أخرى يستخدم فيها قذح الحبابة الأثقل وزنا
حيث يتم التخلخل بواسطة الحرارة لا بالامتصاص .

وهو بهذا يتقلنا الى فصل فريد يناقش فيه أثر الحرارة على مختلف
الأجسام ، فيشير الى أننا اذا عرضنا قطعة من الفحم للحرارة فان قطعة

الكوك التي تتخلف عن هذه العملية تبدو للعين ماثلة لقطعة الفحم في الحجم ، غير أننا سنجد أنها أخف في الوزن . وفي هذا دليل آخر على القياس الدقيق للظواهر . وهو يميز النقص في الوزن الى تحول الفحم بفعل النار الى مواد ثلاث ذات كثافات مختلفة وهى النار والهواء والتراب . ثم يتبع ذلك بتعليق طريق خاص بتأثير النار على الماء . ويجدر بنا فى هذا المقام أن يبادر فنذكر القارىء أن التمييز بين الهواء والبخار لم يحدث الا فى عام ١٦١٥ ، بعد أن وضع علينا أن قوة ضغط البخار تفوق كثيرا قوة ضغط الهواء . ان أعمال كاردان (١٥٠١ - ١٥٧٦) وپورتا (١٥٣٨ - ١٦١٥) هى التى أدت الى أن يجزم سولومون دى كاو (١٥٧٦ - ١٦٣٠) بأن البخار ليس الا ماء تبخر وأنه يعود بالتبريد الى حالته الأولى . ولكن ستراتو لم ينبجح فى التمييز بين الهواء والبخار وان كان قد قال بوضوح « ان البخار الصاعد من وعاء فوق نار مجرد ماء مغلغل يتحول الى « هواء » . ولم يكن يعرف الى أى حد يختلف هذا البخار عن الهواء الذى تنفسه .

وقد استخدم ستراتو نظريته عن الفراغ المتقطع فى محاولته تفسير كثير من الظواهر . ولهذه النظرية أهمية واضحة فيما يتعلق بفسالة اختلاف المواد من حيث الكثافة . وقد حاول هو أن يفسر بها أثر أشعة الشمس فى تبخير الرطوبة وظاهرتى الندى والينابيع الساخنة . ولكن ربما كان أهم تطبيق لها هو ذلك التطبيق الذى يهدف الى شرح ظاهرة انتشار الضوء : « لولا الفراغات لما كان فى مقدور الضوء أو الحرارة أو أية قوة مادية أن تغلغل فى الماء أو الهواء أو أى جسم آخر ، فكيف تستطيع أشعة الشمس مثلا أن تصل الى قاع اقاء ملىء بالماء ؟ لو أن الماء كان يخلو من الثغرات ، وكان على أشعة الشمس أن تقسم الماء

بالقوة ، لغاضت الأوعية الممتلئة . غير أن هذا أمر لا يحدث . واليك
برهاناً آخر . إذا سلطنا بأن أشعة الشمس تقسم جسيمات الماء بالقوة ،
اذن لوصلت جميع الأشعة الى القاع بدلا من أن يصل البعض وينعكس
البعض الآخر . والذي يحدث هو أن الجزء الذي يصل هو الذي صادف
الفراغ أو صادف قليلا من جسيمات الماء ، أما الجزء الذي ينعكس فهو
الذي اصطدم بجزيئات الماء . « وهناك دليل آخر قدمه ستراتو على
مسامية الماء . اذا صببت نبيذا في الماء فانه ينتشر خلال الماء بأجمعه ، كما
أن تداخل الضوء في الضوء يؤدي بنا الى نفس النتيجة . « اذا أضئ
مكان ما بعدد من المصابيح ثم ازداد هذا العدد ، فان الضوء الزائد
يتوزع بالتساوي على المكان كله وذلك لأن أشعة الضوء قادرة على أن
تتشر متداخلة فيما بينها . « ولا تغلو هذه الأمثلة بالطبع من نقط
ضعف كثيرة ، غير أن الانسان عادة يفضل المثال على الحجة فيما يختص
بالحقائق الفيزيائية . ويزودنا سميليكياس (٦٥٩ ، ٢٢) بمثل يثبت أن
ستراتو كان كثيرا ما يلتجئ الى الحقائق ، فهو يخبرنا أن ستراتو واجه
قائلا طويلا عما اذا كان من الممكن أن يتغير المكان دون افتراض وجود
فراغ متصل ، فحسم الأمر بمثل بسيط ، اذا وضع حجر في اناء مغلق
ملئ بالماء وقلب الاناء فان مكان الحجر سيتغير .

ولم يكن ستراتو بارعا في تصميم التجارب فحسب بل لقد طبق
أيضا مبادئه بشكل قاطع في كثير من النواحي الجديدة . واليك مثالا
لذلك . من بين مخلفات أرسطو مؤلف لا يحمل اسما ، ويتضمن بعض
جمل ثبت أنها بقلم ستراتو ، وهو في هذه الجمل يرمى الأساس لنظرية
صحيحة عن الصوت : « تنشأ الأصوات جميعا ، أحاديث الانسان
أو أي صوت آخر ، من سقوط أجسام على أجسام أو من سقوط هواء

على أجسام . ولا يرجع انتشار الصوت الى تشكل الهواء ، كما يظن البعض ، بل الى كونه وسطا مرنا يتقلص ويتمدد وفقا لما يتعرض له من نبضات ، فعندما يصطدم النفس بالهواء يتحرك الهواء بعنف ناقلًا نفس الحركة الى الهواء الذى يجاوزة ، وتكون النتيجة أن يسرى الصوت فى كل اتجاه ولا يتوقف الا بتوقف الحركة .

يتضح من هذه الأمثلة أن ستراتو قد أسس المنهج التجريبي وأنه طبقه بشكل واسع ورائع . ومن المهم بالنسبة إلينا أن ندرك مدى الاستقلال الذهني الذى أظهره وهو يقوم بهذا العمل . وقد سبق أن قلنا أن ثيوفراستاس طوح بعيدا بالمفهوم الأرسطوي عن المادة . غير أن ستراتو يذهب الى أبعد من هذا اذ يطوح أيضا بنظرية أرسطو عن الوزن : وقال أرسطو أن عنصرين من العناصر هما التراب والماء يميلان بطبيعتهما الى الانحدار الى أسفل وهو يسمى هذه الظاهرة بالجاذبية ، وأن العنصرين الآخرين ، الهواء والنار ، يميلان بطبيعتهما الى الارتفاع الى أعلى ويسمى ذلك بالصعود . أى أن أرسطو حاول أن يربط بين نظريته عن الوزن ونظرية « المكان الطبيعي » التى تقول بأن لكل عنصر فى الوجود مكانا يميل اليه بطبيعته . وقد استبدل ستراتو هذا الرأى برأى ديموقريط القائل بأن الوزن انما هو حركة تتجه نحو المركز ، وأن العناصر كلها ذات جاذبية ولا يتصف أى منها بالصعود ، وأن ما يحدث هو أن الأخف وزنا يطفو على الأثقل وزنا وأن كتلة حجم معين تتناسب تناسباً مطردا مع مقدار ما يحويه من مادة . غير أن ستراتو لم ينبذ أرسطو ليقدم ديموقريط وذراته ، كلا ، فمع أنه يقبل فكرة ديموقريط عن الفراغ داخل الأجسام ، الا أنه يرفض فكرة الفراغ

الخارجي المتصل . وبينما هو يعتقد أن المادة تتكون من جزئيات دقيقة لا ترى ، نراه يرفض فكرة توقف خواص الأشياء على حجم الذرات وشكلها وموضعها . ويتجلى هذا مثلا في نظريته عن الصوت . وهناك ما ثبت أيضا أنه حاول الابتعاد عن نظرية ديموقريط الميكانيكية .

من المناسب الآن أن نرى ماذا كانت نظرة هذا التجريبي الكبير الى العالم . من الواضح أنه لا يهتم بتاتا بجميع الآراء التشبيهية والغائية . يخبرنا شيشيرون (عن طبيعة الآلهة الجزء الأول ، ص ١٣ ، ٣٥) ان « الفيزيقي ستراتو كان من رآيه أن القوة الالهية بأجمعها تكمن في الطبيعة ، وأن الطبيعة ، وهى قوة ليس لها شكل محسوس أو سعة محسوسة ، تضم في ذاتها كل أسباب الخلق والنمو والقضاء . وفي فقرة أخرى (الأكاديميات الجزء الثاني ، ص ٣٨ ، ١٢١) تصور أسلوب ستراتو الحى الثير للجدل ، يعرض شيشيرون آراءه ببعض التفصيل : « يعنى ستراتو اللامبساكوسى الاله من مهمته المفضية قائلا : انه اذا كان قس الآلهة يتمتعون بحق الراحة فمن الملل أن يتمتع الآلهة أيضا بنفس الحق . ومن رآيه أن الآلهة لا شأن لهم بخلق العالم ، فكل شيء موجود من صنع الطبيعة ، غير أنه يستدرك فيقول : انه لا يعنى بذلك ما عناء ذلك الرجل العظيم الذى قال بأن كل الأشياء ليست الا تجمعات من الذرات ، الخسنة والناعمة ، الشائكة والمقوفة ، مزروجة بالفراغ . وهو يعتبر هذه الآراء من جانب ديموقريط مجرد أحلام تملأها ولم يستطع اثباتها . أما هو فيتغلغل الى أجزاء العالم جزءا بعد جزء مشبها ان كل ما هو كائن أو فى سبيله الى الكينونة قد صنعته قوى وحركات طبيعية بحة أو هى بسبيل صنعه . » . وبهذا تنضح وجهة نظر ستراتو ، فهو

يريد أن يجعل من الاله والطبيعة شيئا واحدا مع اعتبار الطبيعة في نفس الوقت ميدانا مباحا للبحث العلمى . وانها لمحاولة جريئة لاستتصال فكرة ما فوق الطبيعة وإن لم تكن الأولى في تاريخ الفكر الاغريقى . وهو رأى اعتنقه أيضا بعض الأبوقراطيين (لرجع الى الجزء الأول) .

وكان ستراتو ، على النقيض من ثيوفراستاس ، يكره التأرجح بين رأيين ، ولذلك فانه سارع الى تطبيق مبادئه حتى نهاياتها المنطقية في كل فرع من فروع العلم . وسنختم حديثنا عنه بإشارة الى آرائه عن طبيعة الانسان ومكانه فيما يحيط به من أشياء .

كان لعلم النفس تاريخ طويل مشرف بين الاغريقى خلال المائتى سنة التى تقع بين الكمايون وأرسطو . غير أن ستراتو سجل هنا أيضا تقدما بارزا . لقد واجه السؤال القديم هل تنبع المعرفة من التجربة أم أن المعرفة الحقة هى ، كما قال أفلاطون ، شيء بعيد عن التجربة ، شيء ملازم للنفس قبل أن تتقمص الجسد الفانى ، فلم يتردد فى الاجابة على هذا التساؤل وقال بأن المعرفة تنبع من التجربة ، ووافق فى نفس الوقت على التمييز الفائق الآن بين أعضاء الحس والعقل . غير أن أصالته وتقدمه البارز بالنسبة لآراء أرسطو المتعلقة بعلم النفس تتضح بجلاء فى الطريقة التى أدرك بها العلاقة بين الحواس والعقل . ولعله كان أول اغريقى ، ان لم يكن ديوجينيس الأبولونى قد سبقه الى ذلك ، لعله أول اغريقى يقول فى وضوح أن تحول المنبه أو الحافز الموضوعى الى احساس انما يتم فى العقل لا فى أعضاء الحس . وهذا تحليل ذو أهمية جوهرية حقا .

وقد تمكن ستراتو بادراكه لدور العقل فى عملية الاحساس من

تأكيد فكرة وحدة الروح تأكيداً حاسماً . فالادراك والفكر ، في رأيه ، مظهران من مظاهر نشاط نفس الروح . وهو بهذا يهدم فكرة أفلاطون القائلة بأن الروح زائر غير مادي اتخذ من التراب مسكناً مؤقتاً له ، بل أنه يقتلع بذلك الجذور التي تقوم عليها محاولة أفلاطون التبشير بفناء الروح (النفس) وخلود العقل (نحن) . ولنظرية ستراتو ، أثر أبعد من هذا إذ تسمح بالاعتراف بقرابة الانسان الى الحيوان ، فإذا كنا تفكر ونذكر عن طريق نفس الجهاز ، العقل ، فإن الحيوانات ، ولها أعضاء حس وفي ميسورها أن تدرك ، لا بد وأن يكون لها عقل الى حد ما . كان ستراتو يرى أن كل كائن حي يمكن أن يتمتع بشكل أو آخر من أشكال العقل . ويحتفظ لنا بلوتارخ برأى ستراتو في هذه النقطة . « ويتبع من ذلك أن كل ما يدرك لا بد وأن يكون على درجة أو أخرى من الذكاء ، هذا اذا كانت الطبيعة قد جعلت الذكاء طريقنا الى الادراك » . ويرى رودير ، وهو أول ناقد حديث درس الآراء الفيزيقية لستراتو ، يرى أن الفيلسوف أبيقور أثر فيه تأثيراً قوياً . وأغلب الظن أن هذا صحيح تماماً . وعلى أية حال ليس ثمة شك في أن ستراتو كان يتفق مع الأبيقوريين ، وهم أفضل علماء الانسان في العصور القديمة ، في أن الانسان نوع راق من الحيوانات ، لا أن الحيوانات نوع منحط من الانسان .

بهذا نكون قد قدمنا عرضاً واقعياً ، رغم ضيق المجال ، لأعمال ثيوفراستس وستراتو . ولكن خوفاً من أن يظن أحد أن نشاط الليسيوم كان قاصراً على رؤسائه ، نبادر فنذكر ثلاثة مؤلفات علمية أخرى أنتجها الليسيوم في ميادين الكيمياء والميكانيكا والموسيقى ، ونحن لا نعلم من كتب المؤلفين الأولين أما المؤلف الثالث فمن وضع أريستكو كسنياس .

الكيمياء

إن ما أسميته الكيمياء إنما هو الكتاب الرابع من مجموعة أرسطو « الأرصاد الجوية » - يصف « روس » معنويات هذه المجموعة بالكلمات التالية : « أن موضوع الكتب الثلاثة الأولى هو ظواهر الطقس أساسا كالرياح والأمطار والبرق والرعد وذلك الى جانب ظواهر فلكية معينة (كالمذنبات والمجرة) اعتبرها أرسطو ظواهر جوية ، وكان مخطئا في ذلك . أما الكتاب الرابع فيتناول مجموعة من الحقائق المختلفة كل الاختلاف ، اذ يتناول المواد المركبة كالمعادن وخواصها المحسوسة » .

ويعتقد الكثيرون أن هذا الكتاب من وضع مؤلف آخر غير أرسطو لأنه يتناول عديدا من أوجه النشاط العملى المتصلة بالحرف . فاذا كان حقا من تأليف أرسطو لكان هو وكتاب « الميكانيكا » خروجاً غريباً على ما عرف عن أرسطو من عدم أكثرث بالطرق الفنية فى الإنتاج . وذلك لأن هذا الكتاب يستهدف كما يقول روس : « البحث بالتفصيل فى كيف تعمل الصفات الايجابية من حرارة وبرودة وكيف تتعدل الخواص السلبية من جفاف وسيولة » ، وتتضمن مواده الممتعة برنامجا ممتازا للبحث فى طبيعة المواد المختلفة يهدف الى تقسيمها وفقا لمذى استبعادها للتأثر بغيرها من المواد . واليك ترجمة لفقرة قصيرة .

« لنبدأ بحصر تلك الخواص التى تدل على قابلية شئ ما أو عدم قابليته لأن يتأثر بطريقة أو بأخرى . هذه الخواص هى : القدرة أو عدم القدرة على أن يتجمد ، وأن ينصهر ، وأن يلين بالحرارة أو بالماء وأن يلتوى وأن ينكسر وأن يتفتت وأن يضغط وأن يتشكل وأن يعصر وأن يسط وأن يطرق وأن ينفلق وأن يقطع وأن يكون لزجا أو هشاً وأن يضغط

أو لا ينضغط وأن يشتعل أو لا يشتعل وأن يطلق أبخرة أو لا يطلق » .
 ان التجارب التي تتضمنها هذه الفقرة جديرة برجل مثل فرانسيس
 بيكون ، وقد علمت ^(١) أن أرسطو ذكر في كتابين لا شك في أنها من
 وضعه (أجزاء الحيوان ١٦٤٩ ، وتناسل الحيوان ٧٨٤ ب) أنه ينظر الى
 النتائج التي انتهى اليها الجزء الرابع من « الأرصاد الجوية » على أنها
 تعبير عن آرائه الخاصة . وفي هذا ما يدل على أن هذا النوع من الأبحاث
 الكيماوية — وهي من نفس نوع الأبحاث التي ذكرها ثيوفراستس في
 كتابه « عن النار » — كان شائعا في اليسيوم أيام أرسطو . ولا يشك
 انجار دوهرنج ، وهو آخر من نشر هذا الكتاب ، في أنه من تأليف أرسطو ،
 وينتقى من تعاليمه التي تتباين من حيث قيمتها ، ينتقى تعريفا للاتحاد
 الكيماوي « كاهم ما حققه أرسطو في هذا الفرع من فروع العلم » .
 والتعريف تعريف رائع حقا ، وهو يقع في جملة من سبع كلمات يستحيل
 علينا ترجمتها دون أن نزال من بهائها ، ولكننا سنوردها لأنها من الأمثلة
 لما وصل اليه العلم الاغريقي في هذه الفترة من كمال في المنطق . « الاتحاد
 الكيماوي اتحاد بين عدة أجسام قادرة على مثل هذا الاتحاد الذي
 يتضمن تغيرا في خواص المواد المتحدة » .

الميكانيكا

أما المؤلف الخاص بالميكانيكا فهو ، في رأى روس ، ينتمي الى
 واحد من مدرسة المشائين القديمة « ربما الى ستراتو أو أحد تلاميذه »
 ويلاحظ الأستاذ ا . س . فورستر وهو الذي زودنا بأفضل ترجمة لهذا
 المؤلف أنه « بينما تعبر الناحية العلمية فعلا عن رأى المشائين ، الا أن

(١) أخبرني بهذا مستر دافيد ايتشهولز من جامعة بريستول .

اهتمام المؤلف بالتطبيقات العملية للمسائل التى تضمنها المؤلف ليس من الأرسطوية فى شئ » . غير أننا يحق لنا الآن أن نشك فى سلامة هذا رأى . ويعرض المؤلف ، قبل أن يتطرق الى مسائل بعينها العبارة العامة التالية : « تحدث الأشياء اما فى اتفاق مع الطبيعة أو مخالفة لها . وهى تثير عجبنا فى الحالة الأولى . طالما جهلنا أسبابها . أما ما يثير عجبنا فى الحالة الثانية فهو اليراعة التى يستخدمها الانسان فى سعيه وراء منفعة فكثيرا ما تتصرف الطبيعة على النقيض مما نريد . والسبب فى هذا هو أن الطبيعة تعمل بشكل متسق بسيط بينما حاجيات الانسان متعددة ومتغيرة . وإذا احتجنا الى أمر يتناقض مع الطبيعة أحاطت بنا المصاعب وضللتنا الطريق واحتجنا الى مهارة فنية . ونحن نسمى الابتكار الماهر الذى يذل لنا عقبتنا بالاختراع أو النظام الآلى . قال اتيفون الشاعر :

بالمهارة تقهر الطبيعة المنتصرة .

وهو محق فيما قال ، والأمثلة لما قصد اليه متوفرة حيث تتحكم أشياء صغيرة فى أخرى كبيرة وحيث تدفع قوى صغيرة أثقالا كبيرة ، أو بوجه عام حيثما نواجه مسألة ميكانيكية . والمسائل الميكانيكية لا تطابق المسائل الفيزيائية ولا تتميز عنها تمام التميز فهى تستند الى مزيج من الرياضة والفيزيكا . وتختص الرياضة بالبدأ العام أما علم الفيزيكا فيختص بالتطبيق » .

ثم تلى ذلك محاولة بارعة لتوسيع نطاق التفسير الرياضى ليشمل نواحي أكثر من نواحي النشاط الانسانى المتعلقة بالروافع والميزان ومكان المجدفين من القارب وموضع السكان وترتيب القلاع وأنواع الحركة الدائرية لمجلة العربة والطارة وعجلة الفخاوى والمقلع وقوى

الأمور المختلفة من الخشب والوثد والقبان وتفوق الكلاب على اليد في خلع الأسنان وتكسير البندق ، والنسب السليمة اللازم توفرها عند صنع الأسرة ، ونقل العروق الطويلة من الخشب وشوايف الآبار وحركة العربات (بما في ذلك مشكلة القصور الذاتي) . ثم يذكر بعد ذلك مسائلتين من صنع الطبيعة أكثر مما هما من صنع الإنسان : تشكيل الحصى على الشواطئ والدوامات في المياه . والكتاب كله بحث رائع في الرياضة التطبيقية . ولقد نجح المؤلف نجاحا مذهلا في شرح بعض المبادئ الأساسية لعلم الأجسام الساكنة (ستاتيكا) كقانون السرعات التقديرية ومتوازي أضلاع القوى وقانون القصور الذاتي .

وان أعجب شيء في عبقرية هذا العصر أن تمكن كبار مؤسسي العلوم من أن يحيلوا القوضى الى نظام ، وذلك بتحديد المجال الحقيقي لفروع معينة من فروع المعرفة . وقد كان أرسطو نفسه أستاذا عملاقا في هذا الميدان فبقدر ما كان ملما ببيادين المعرفة الانسانية كلها كان قادرا على أن يميز بوضوح بين مختلف الفروع . كان ينظر الى المعرفة العلمية باعتبارها جسما عضويا يشمل حقل التجربة الانسانية بأسرها ، مع التمييز بين فروعها المختلفة ودراسة علاقاتها المتبادلة . وكانت هذه الخطة فبراسا اهتدى به حواريوه في اتمام عمله ، تارة باعادة النظر في المبادئ الانسانية للمسألة بأمرها (كما فعل ثيوفراستاس عندما أثار مسألة سلامة المبدأ الثاني) ، وتارة أخرى بتحديد حدود كل علم بشكل أكثر وضوحا (كما فعل ثيوفراستاس عندما ميز علم الحيوان من علم النبات بتعطيله لطبيعة أجزاء الحيوانات والنباتات) . هكذا رأينا ستراتو يعيد بناء فرعين من فروع العلم : نظرية التركيب الأساسي للمادة ، ونظرية طبيعة الروح ، كما شاهدنا عضوين آخرين من نفس المدرسة ،

لا نعرف على وجه المعرفة اسميهما — وفي هذا دليل على أن العمل كان يجرى بشكل جماعي لا بشكل فردى — يؤسسان فرعى الكيمياء والرياضة التطبيقية . بقى الآن أن نتكلم عن رجل عظيم آخر هو أريستوكسيناس الذى نظم فرعا من أكبر فروع الفن ، ألا وهو الموسيقى .

الموسيقى

ولد أريستوكسيناس فى تارتام التى كانت مهد ثقافات متنوعة ، وهو معاصر لثيوفراستاس . وكان أبوه ، سينتاراس ، موسيقيا بارزا مولعا بالسفر مما هيا له فرصة الاتصال بكثير من عظماء عصره . وكان لابد أن ينخرط سليل هذه العائلة المثقفة والعريقة فى سلك الليسيوم . والواقع أن أريستوكسيناس لم يكتف بأن أصبح من المشائين ومن تلامذة أرسطو بل تبوأ فى المدرسة مكانا جعله يطمح فى أن يخلف أستاذه . ولا نغنى بهذا أنه كان أجدر من ثيوفراستاس برئاسة الليسيوم ، غير أنه جدير بأن يذكر كباحث فى الفلسفة وفى التراجم الى جانب كونه باحثا فى نظرية الموسيقى .

يتسم العمل الذى قام به هذا الرجل ذو المعرفة العملية الواسعة بالموسيقى والتدريب الفلسفى العميق ، يتسم بالطابع المميز للمدرسة التى ينتمى إليها . ويتصب عمله على تحديد مجال علم الموسيقى تحديدا دقيقا ، وعلى ارساء مفهوم حقيقى لطبيعة الموسيقى . لقد كان اليونانيون ينظرون الى الموسيقى ، قبل أريستوكسيناس ، على أنها فن من الفنون ، وكانت هناك بالطبع مدارس للفن الموسيقى ومقارنة واعية بين مختلف أساليب التأليف فى الموسيقى . واتسعت المنافسة بين الموسيقيين حتى تعلم جمهور واسع كيف يميز بشكل سليم بين أسلوب ومواهب مختلف

المازفين . واشتهر صنّاع الآلات بشوقهم في الصناعة ، وتناقل الصنّاع
والمخترعون والمخترعون ما تمخض عن هذا الجوّ من تقاليد جيلا بعد جيل .
وبالرغم من ذلك لم ينظر أحد الى المبادئ الأساسية للموسيقى على أنها علم .

لنر الآن كيف وجدت هذه النظرة . كانت المدرسة الفيثاغورية هي
المدرسة الوحيدة التي حاولت محاولة جدية خلق علم للموسيقى ، غير
أنّ الفيثاغوريين ، بالرغم من تعرضهم للمسألة ، لم يرتفعوا عن مجرد
دراسة الأصوات . وكان الصوت في نظرهم ذبذبت هوائية ، فإذا علا
أو انخفض ردوا ذلك الى أسباب رياضية يسهل على العقل قبولها .
وبالرغم من أن هذه أعمال علمية ممتازة الا أنها لا تجعل من الموسيقى
علما ، فإن مبادئ الصوت وحدها لا تمثّل بالأساس اللازم لتقدّم
الموسيقى أو فهمها . وقد أدرك أريستوكسيناس أن الفيثاغوريين ، بالرغم
من حقّهم ، لم يصلوا الى جوهر المسألة . ورأى أنّ العلم الموسيقي
الحق يجب أن ينظر الى الصوت والفاصلة والعالي والمنخفض والتوافق
والنشاز وغير ذلك من المصطلحات مع أنها عناصر أولية لا تحتاج الى
تفسير ، وأن مهمته هي أن يختزل الظواهر للموسيقى الأكثر تعقيدا الى
هذه الأشكال البسيطة وأن يثبت القوانين العامة التي تحكم في العلاقات
التي تربط بينها .

وهكذا أدى التحديد الواضح لميدان العلم الموسيقي الى فهم أعمق
للموسيقى نفسها . إن جوهر الموسيقى يكمن في العلاقات الديناميكية
بين الأصوات بعضها ببعض لا في مقدماتها الفيزيائية والرياضية . لقد
اهتدى أريستوكسيناس الى تعريف للموسيقى ، يجعل من الممكن فهم
جوهر القطعة الموسيقية كنظام صوتي مركب من عدد من الأصوات التي

اكتسبت معنى يفضل ما دخلت فيه من علاقات متبادلة ، وبحيث لو انفصل صوت منها عن باقي الأصوات لفقد معناه . واليك البيان :
« تعتمد طريقتنا في النهاية على وظيفتي السمع والتفكير فبالسمع نحكم على مقادير القواصل ، وبالتفكير تأمل وظائف النغم » .

ولعل مؤلف أرسطو « علم العروض » هو أقرب نظير لعمل أريستوكسيناس ، فإن أرسطو كان أول من نجح في استخدام العلم في تحليل الشعر ، ذلك الفرع الهام من فروع الفن . ويعتبر مؤلف أرسطو « علم العروض » ومؤلف أريستوكسيناس « الهارموني » أساس النقد الواعي الذكي لطبيعة الفن ووظيفته . لقد أحرزت النفس الانسانية مكاسب جمة اذ وعت نفسها .

بهذا ينتهى عرضنا لما حققه الليسيوم من أعمال عملية ، ولا يبقى الا أن نعترف بأن شهرة المعهد كانت في الحضيض وقت موت ستراتو ، فقد انقضى العهد الذي كانت قاعة المحاضرات فيه تقص بحوالى ألفى طالب (ديوجينيس لايرتياس الجزء الخامس ، ٣٧) ، وانقضى عهد ثيوفراستاس اللامع الذي حافظ على أوجه النشاط المتعددة الثقافية والعلمية والتي عرفت بها المدرسة أيام نشأتها ، وأصبح المواطن يسعى وراء معرفة الناس والأمور وموهبة الكلام . وكان أهم ما يحتاج اليه المشتغل بالمسائل العامة ، أن يجد ما يقول وأن يتكلم بحيث يستحوذ على السامعين . ذلك ما فشل فيه المعهد بعد أن حول ستراتو اهتمامه الرئيسى نحو البحث فكان أن انقض عنه الطلبة . اختار ستراتو « لايكو » ليخلفه في رئاسة المعهد بعد موته . لم يكن لايكو كفاء كماله ولكنه كان ممتازا من الناحية الثقافية . وتكشف وصية ستراتو عن أن المعهد

كان في حال سيئة فهو يقول فيها « اتنى أترك المدرسة للايكو فليس بين
 الباقيين إلا من هو طاعن في السن أو مشغول بأمور أخرى » وهو قول
 ظاهره المدح وباطنه الذم . « وبا جذاً لو عاونه الآخرون » . هناك شقاق
 اذن . « واني أوصى له بكل كتبي الا ما كان من تألفي » . أيقصد أن
 لايكو أعجز من أن يستفيد منها ؟ والذي حدث على أية حال هو أن
 لايكو عاد بالمعهد الى الاهتمام أساسا بالأخلاقيات والخطابة ، بدلا من
 الفلسفة الطبيعية محاولا أن يحيى قسمااته الشعبية التي تميز بها ،
 والمحاضرات المسائية بوجه خاص . ولنا أن نستنتج من هذا أن برنامج
 البحث الفيزيقي المتجه نحو التطبيقات العملية للعلم كما يتجلى في كتاب
 ثيوفراستاس « عن النار » ، وكتاب ستراتو « عن الفراغ » وكتابه
 « الأرصاد الجوية » الجزء الرابع ، وكتاب « المسائل الميكانيكية »
 لم يعد له وظيفة في مدينة كاثينا أصابها التحلل وأفلت من يدها زمام
 الأمر بين الإغريق .

وما كان اليسيوم الا مدينا بالشئ الكثير لرعاية المقدونيين ، فأرسطو
 مقدوني وكان أبوه طيبيا في بلاط فيليب الملك المقدوني ، وكان أرسطو
 نفسه أستاذ الاسكندر الأكبر ، ابن فيليب ، وكان اليسيوم ، من كل
 الأوجه ، مركزا للنفوذ المقدوني في أثينا . وقبل أن يدعى ستراتو الى
 أثينا ليرأس المدرسة ، كان قد اختاره مؤسس الأسرة المقدونية في مصر
 أستاذا لابنه . وهناك من الشواهد ما يدل على أن اليسيوم لم ينج تماما
 من أثر التقلبات السياسية في أثينا . وكانت مصر تشهد ميلاد سلطة
 مقدونية جديدة تعلم بأن تكون سيدة البحر الأبيض . وبرهن البطلمة
 بما لا يدع مجالا للشك على أنهم كانوا مدركين تمام الإدراك لما يمكن
 أن يؤديه العلم للحكومة من خدمات ، ومن ثم لم يكن عجيبا أن استغلوا

فصودهم القوى لينقلوا من أثينا الى الاسكندرية كل نشاط يقوم به
الليسيوم ويعتقدون أنه مفيد لهم . ان مستقبل العلم لم يكن في يدي
لايكو أو أيدي من خلفه في أثينا من رجال مغبورين ، بل كان في أيدي
الباحثين والعلماء اللامعين الذين جمعهم سحر ذهب البطالة بمتحف
الاسكندرية .

الفصل الثاني

تاريخ المتحف وتنظيمه - الدين الموجه والعلم الموجه - المهندسون -
الاطباء - الرياضيون - الفلكيون - الجغرافيون - الفلك مرة أخرى -
تنظيم التعليم - قواعد اللغة (الأجرومية)

تاريخ المتحف وتنظيمه

كان يحيط بالمركز الثقافي الجديد في عاصمة مصر جو من البذخ
الأمريكي . والأصل في المتحف ، كما يوحى بذلك اسمه اللاتيني^(١) ،
أنه معهد لربات الفنون ، وكان رئيسه من كبار القسس . غير أنه أثنى
في حقيقة الأمر ليكون معهد أبحاث ثم استخدم أيضا للتدريس . وهو
يحتو في هاتين الناحيتين حذو اليسيوم ، ولكن على نطاق أوسع كثيرا .
فكان بمكتبته التي أضيفت لها مكتبة أرسطو حوالى نصف مليون لقيفة ،
والظاهر أن مهمة البحث والتدريس كانت من اختصاص أمين المكتبة .
وكان بالمتحف حوالى مائة أستاذ يدفع الملك مرتباتهم ، وخصصت به
حجرات للأبحاث والمحاضرات والدراسة . وكان اليسيوم يدرس الفلك
وعلم الأحياء والنبات ، وأعد المتحف مرصدا وحديقة للحيوان وأخرى
للنبات بغرض مواصلة الدراسة في هذه القروع . وزود المتحف أيضا
بغرف للتشريح . لقد هيا المتحف فرصا للدراسة والبحث لم تتوفر من
قبل وقد أحسن استغلال هذه القرض .

لستنا نعلم على وجه الدقة تاريخ انشاء المتحف . غزا الاسكندر مصر

(١) المتحف Museum ، وربات الفنون Muses (المترجم) .

عام ٣٣٢ ق . م . وفى ٣٢٣ مات الاسكندر وخلفه قائده بطليموس ابن لاجوس ، الذى كان قد عين مرزبانا . وعندما نصب نفسه ملكا فى عام ٣٠٥ سمى نفسه سوتر (المنتقد) . وقبل أن يموت بعامين تخلى عن الحكم لابنه فيلادلفاس الذى كان تلميذا لستراتو . واستمر حكم فيلادلفاس من عام ٢٨٥ الى ٢٤٧ ق . م . وتكون المتحف ابان حكم هذين البطليموسين ، وكانا أول وثانى البطالمة ، وامتد عمر المتحف الى حوالى ستمائة عام ، غير أن القرنين الأولين ، من أوقليد الى هيباركوس هما أهم فترات حياة هذا المتحف ، ففيهما نظمت الفروع المختلفة للعلم القديم واكتمل فن وأسلوب كتابة الرسائل المرتبة التى تشرح موضوعا بادئة بمبادئه الأولى الى أن تنتهى بأحدث ما وصل اليه ، تلك الرسائل التى أهلت هذه الفترة لأن تسمى بعصر المراجع أو عصر أمهات الكتب . انها فترة تمثل بحق مرحلة من مراحل التقدم الانسانى .

كان الحكام المقدونيون الذين أنشأوا المتحف وصانوه من سلالة عائلة حاكمة عرفت بفهمها للعلاقة بين العلم والحكم . ولقد أحرز فيليب والاسكندر انتصاراتهم الحرية بفضل المهندسين ، ولم يسمحوا أن توقعهم الأسوار . وقد دل الاسكندر على أنه يعرف كيف يشيد وكيف ينظم . وما كان للبطالمة الحاكمين لمصر أن يهملوا واجبا واضحا كالميل على اعداد مهندسين وأطباء وفلكيين ورياضيين وجغرافيين . ولقد كان حكام المدن الاغريقية الرئيسية فى الماضى يعدون أمثال هؤلاء الرجال بطريقة تلقائية ليقوموا بمهام محدودة أما الآن ، وقد اتسعت المساحات التى تتطلب تنظيما ، أصبح من الضرورى وضع خطة تضمن تخرج العلماء القنين . كما أدى ذبوع المدارس الاثينية الى لباس كل فرع من فروع الثقافة الأدبية لباسا جديدا من الفخر والعزة .

وهيأت الظروف الجديدة في مصر بيئة جديدة للعلم والثقافة الاغريقين
الذين كان يغلب عليهما دائما طابع القومية والمحلية . فبينما يزغ كل
من اليسيوم والاكاديمية نتيجة لجهودات شخصية ، كانت الاسكندرية
هى العاصمة الاغريقية لبلاد مصرية عظيمة وكانت الدولة وراء تنظيم
المتحف . وكان مطلوبا من العلم الاغريقى أن يمد جذوره في أرض
جديدة وأن يلعب دورا مغايرا . كان الطابع العالمى للمدينة الهائلة شيئا
جديدا . وكان البلاط والجيش من الاغريق ، واعتمد بطليموس الأول
في توفير المال اللازم على رجال الأعمال الاغريق الذين كانت الطبقة
الحاكمة تتكون منهم . وكان بالمدن بروليتاريا دولية تتكون أساسا من
الاغريق وتضم صغار التجار وأصحاب الحرف ومن شابههم . ومن بين
سكان المدن كان اليهود ، بعد الاغريق ، هم أهم الناس ثقافيا واجتماعيا .
أما باقى الشعب فمن المصريين الذين ظلوا يبنأى عن الحكم المقدونى
الذى وفد عليهم حاملا ثقافة الاغريق ، ولو أن هناك ما يشير الى حدوث
تزاوج بين بعض الاغريقين والمصريين .

وكانت العبودية المعتادة هى في نظر الاغريقى الثرى من أفراد الطبقة
الحاكمة السمة الرئيسية في تكوين مجتمعه وفكره ، فلم تكن الحياة
متصورة بالنسبة له دون امتلاك العبيد ، غير أن الثقافات المصرية
واليهودية وغيرها من الثقافات اصطدمت اصطداما مباشرا بهذه النظرة ،
ووجه البطالة بما خلفه لهم الحكم الفرعونى من مشاكل بالاضافة الى
مشكلة كونهم غرباء . وقد ألقت مصادر مختلفة اكتشافت أخيرا ، ألقت
بعض الضوء على تكوين المجتمع المصرى ، فعند قاعدة الهرم الاجتماعى
شعب مقهور كبير التعداد يقوم ، ضمن ما يقوم به قسرا من مهام ، بمهبة
فرضتها طبيعة التربة نفسها . يقولون : ان مصر هبة النيل . غير أنها لولا

الكدح المتصل لعشرات الآلاف من الأيادي جيلا بعد جيل لكافت هبة جرداء ، فالليل لا يروى أرض مصر تلقائيا اذ لابد من عون الانسان . لقد كانت هناك شبكة ضخمة من قنوات الري تمتد بعضها بعيدا تحت الأرض ليزود بالماء آبارا تحفظه لوقت الحاجة . لقد كان تعيس الحظ ، ذاك الذى يولد من أبوين ينتميان الى الطبقة التى قامت بهذا العمل . وكان المنجمون القدماء يعتقدون أن « حافرى القنوات الذين أضنانهم الكدح ، وحاملى المياه المكدودين ، وحافرى الأفاق تحت الأرض الذين يتقاضون أجورا بائسة لا تدع لهم أى أمل فى أن يملكوا شيئا لقاء كدحهم » . يعتقد المنجمون أن هؤلاء قد ولدوا نتيجة كارثة حدثت تحت تأثير أوضاع خاصة للكواكب . والى جانب هؤلاء تقابل عمال المهن المتواضعة الأخرى — الخبازين مثلا التى كانت مصيبتهم ، وقتئذ كما فى العصور التالية ، أنهم مضطرون الى العمل ليلا حتى يأكل غيرهم نهارا ، وحاملى الأثقال على ظهورهم كأنهم دواب عجباء ، وعمال المحاجر وأولئك الذين ينقلون الأحجار المقطوعة ، ودع عنك الصغار الذين كانوا يحملون الزلط ، والغائصين وراء الاسفنج وخدمة الحمام الذين « كانوا يموتون فى شبابهم » بسبب خطورة مهنتهم . وطبقا لأحدث الأدلة لم يكن أولئك المصريون المساكين عبيدا بل كانوا عمالا لقاء أجر ، غير أن ذلك لا يغير من بؤسهم شيئا . تلك هى مصر التى كان الفقر فيها تقليدا والتى أخذ البطالة على عاتقهم حكمها . ولسنا بحاجة الى أن نذكر أن اهتمامهم لم يكن موجها نحو تغيير ظروف الحياة بها . ولم يكن من الممكن ، فى تلك المرحلة من مراحل تاريخ العالم ، أن يستغل العلماء والميكانيكيون الذين كانوا فى المتحف ، مواهبهم الخلاقة بطريقة روسية من أجل تخليص الجماهير من شقاها . بل على العكس من ذلك تراجع

العلم عن وظيفته كسلاح في يد الانسان في حربه ضد الطبيعة . واقتصر على أن يكون رياضة عقلية للمتأملين ، باستثناء حالات قليلة دعت اليها احتياجات الدولة (امدادها بالآلات الحرب) أو زرف الأغنياء (كتافورات الحدائق) . أما تخفيف آلام الفقير فقد ظلت مهمة يقوم بها الدين .

الدين الموجه والعلم الموجه

لم يكن المصريون يفتقدون هذه السلعة وهي الدين ، قبل وفود البطالمة ، غير أن تأسيس حكومة اغريقية بأرض مصره آثار عددا من المشاكل الجديدة . وتكفل اله من الآلهة برسم طريق الحل ، فقد علم أول البطالسة من حلم رآه ليلا أنه لابد من دين جديد ، وأمر بأن يحضر من معبد المشتري في سينوب تمثالا لبلوتو يكون مركزا للنحلة الجديدة . ولم يكن تنفيذ هذه الاشارة الالهية بالأمر الهين اذ كان لابد من اتمامه بعناية واتقان . ووجد الحكام أن مزيجا من الديانة المصرية الوطنية والديانة الاغريقية المستوردة كفيلا بأن يحل المشكلة ، وتعاون القس المصري مانيثو والقس الاغريقي تيموثياس على وضع صفات الاله الجديد ، واتقفا على أن يطلق عليه اسم ميراييس . وكان معبده ، السيراييوم ، واحدا من أفخم آثار العالم القديم . واختير تمثال من نحت بيراكسيس الذي يتسمى الى مدرسة سكوياس في منتصف القرن الرابع ، ليكون زمرا للاله . وكانت الطقوس تؤدي باللغة الاغريقية . كان الدين الجديد كما يقول لورسي ^(١) « تكييفاً ماهرا لدين مصر بحيث يتفق وروح الاغريق وعاداتهم » .

ولم يتوان الاله الجديد في اظهار علامات الحيوية . فمن صفاته أنه

(١) الاسرار الوثنية والسر المسيحي ، ١٩٣٠

يشفى المرضى وقد أتى بالمعجزات منذ البداية ، فلقد رد الى ديمترى
 الصاليراس بصره ، وكان فيلسوفا من فلاسفة أثينا المشائين ومن تلامذة
 ثيوفراستاس ، مما جعله ينظم أنشودة فى مدحه ظلت تنشد لعدة قرون .
 ولم يكن من الجائز أن تقتصر بركاته على العاصمة دون غيرها من البلاد ،
 فلم يحل القرن الثانى الميلادى الا وكان بمصر اثنان وأربعون سيرايموما .
 غير أن طموح الاله لم يكن ليقف عند هذا الحد ، فامتد نفوذه فى وقت
 مبكر جدا الى قبرص وصقلية وأنطاكية وأثينا ثم بعد ذلك الى سواحل
 سوريا وآسيا الصغرى واليونان وجزر ايجيه وهيليسبونت وتراقيا . وفى
 ديلوس ، وكانت أيضا مركزا لتجارة الرقيق ، نafs التجار الرومانيون
 الأرستقراطيين الاغريق فى عبادة الاله . وقد استمر هذا الدين حتى بعد
 أن انتهى العصر الوثنى ، وتغلغل فى ايطاليا حيث اعتمد فى پوتولى قبل
 نهاية القرن الثانى ق . م . ، ووصل الى بومبى فى نفس الوقت تقريبا .
 وحاول البرلمان أن يوقف انتشاره بين جماهير روما مفضلا أن يتقدم ،
 هو نفسه ، بأديان جديدة على أن يسمح بأديان تتقدم بها الجماهير ،
 غير أنه عجز واستسلم فى نهاية الأمر . ومن المحتمل أن يكون الامبراطور
 كاليجولا قد بنى معبده العظيم لايژيس (التى شاركت فى عبادة
 سيرايس) فى ساحة مارتياش فى سنة ٣٨ ميلادية .

- يلاحظ كومولت^(١) أن فن الاغريق وأدبهم سخرا لخدمة الدين
 الجديد الذى خلقه بطليموس ونسى أن يذكر العلم الذى كان عليه هو
 أيضا أن يساهم بنصيب فى خدمة هذا الدين . وذلك لأن العلم لا يستطيع
 أبدا أن يبقى محايدا ، أن يبقى تقيا . فما ان تخلى عن طموحه فى تغيير
 الحياة المادية للانسان بأن يستخدم فى الصناعة ، حتى اكتسب بسرعة

(١) الأديان الشرقية فى الوثنية الرومانية ، ١٦٢٩ .

مجالات جديدة وأصبح تابع الدين الأمين واستخدم في صنع معجزات في السيرايوم ومعابد مصر الأخرى . لقد أعلن ستراتو في فخر أنه غير محتاج لأن تساعد الآلهة لكي يصنع عالما بأسره . غير إن الآلهة لم تألف من أن تطلب العون من ستراتو لتصنع عالما ، فان هيرون الاسكندري ، الذي احتفظ بسجل لعمل ستراتو في « علم الهوائيات » ، يشرح لنا كيف نستفيد من هذا الفرع وغيره من فروع العلم « لا في سد الحاجيات الأساسية للحياة التمدنية فحسب بل في أحداث الحيرة والفرع » ، وهو يعنى بالحيرة والفرع معجزات المعابد .

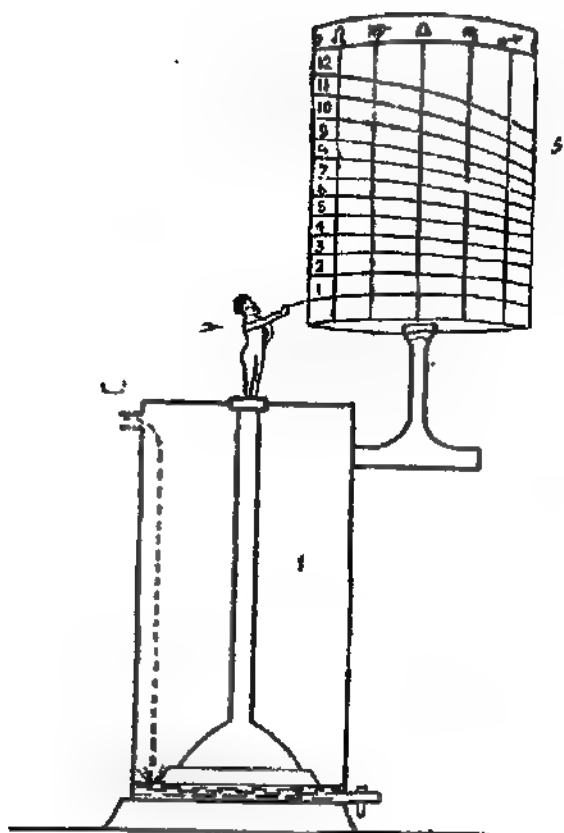
تستند معظم المعجزات التي وصفها هيرون الى واحد من مبدئين -- السيفون وقوة التمدد للهواء المسخن . وما كانت هذه المعجزات الا تطبيقات لهوائيات ستراتو . واستخدام مبدأ السيفون بعدة طرق يارعة متنوعة للإيهام بأن الماء صار خيرا وذلك بأن يمرر الماء خلال جهاز من السيفونات ليخرج منه خيرا . أما بقوة التمدد للهواء المسخن فقد أتت بحركات خارقة للطبيعة . كان بالمذبح غرفة للهواء موصلة بمقام الرب في أعلى ، فإذا حرق القربان على المذبح تمدد الهواء وفتح باب المقام دافعا بالرب الى الأمام فيبدو كما لو كان يحيى العابد . وقد استخدمت هذه القاعدة في حالات أخرى كثيرة . كما ثبت أن مبادئ علم البصرات ، وهو علم اسكندري ، استغلت دينيا في أحداث الأطياف . ولم يحص ضمير هذا العصر بأى فرق ، من حيث المبدأ ، بين استغلال العلم لأغراض دينية وبين استخدام المؤثرات الضوئية أو موسيقى الأرغن التي كانت من أيضا من تتاج هذا العصر ، في تقس الغرض . فلم يكن الهدف سوى خلق شعب متدين وجعل الدين جذابا ومؤثرا . ويبدو أن الهدف قد تحقق .

ولقد وصلنا وصف كعبه الشاعر المثقف كلوديان لنوع غريب من معجزات المعبد ، وهو ينقل إلينا أيضا الأثر الذي كانت تحدثه الطقوس الدينية التي صاحبت احتفالات الدجل الدينى . وكانت قوة المغناطيسية هي القوة الطبيعية التي استغلت في هذه الحالة . المنظر معبد مشترك بين مارس وفينوس حيث تعد العدة لعقد قرانهما . ومارس تمثال من حديد مصقول أما فينوس فمن حجر المغناطيس . أبواب غرفة الزفاف مزينة بأكاليل من أزهار الآس ، والمضجع مفروش بالورود وأغطيته أرجوانية اللون . يبدأ القس مراسيم الزواج وتدخل الجوقة تغنى تسبعا شعلة الزفاف ويضج المكان وقد غمرته الأضواء بالموسيقى والألوان والروائح والطقوس . والمفروض طبعا أن يستجيب الجمع لهذه المؤثرات ثم تأتى المعجزة ، فيؤتى بمارس داخل المجال المغناطيسى لفينوس « وتجذب فينوس دون أن تفادر مكانها ، الآله ، بفضل سحرها القوي وتحفضنه بذراعيها وتضمه الى صدرها الحنون » ، كما يقول الشاعر ، متفنتا في اظهار فكرته ^(١) . يرجع تاريخ هذه القصيدة الى حوالى سنة ٤٠٠ ميلادية . ولم يتوقف استغلال العلم في عمل المعجزات طوال فترة نهضة العلم الاسكندري وأفوله . وكان لهذا الدور أثره على العلم ، حتى اذا ما بدأ يزدهر مرة أخرى في العالم الحديث كلل له هدف آخر غير خداع الناس .

(١) يقول له . ن . بروميد (الجيولوجيا الجينية) ، نشرات جمعية الجيولوجيين ، المجلد السادس والخمسين ، الجزء الثانى ، ١٩٤٥ ، ص ١١٥ ، أنه وان كان من الممكن أن تجذب قطعة كبيرة من المغناطيس تمثالا صغيرا الا أنه ليس من المستبعد أن يكونوا قد استخدموا حبالا رفيعة لا تظهر بسبب الضوء الدينى الخافت .

المهندسين

وكذلك كان للعلم القديم أهداف غير خداع الناس ، ولكن الى درجة محدودة : وستقتبس عن برونت وميلى ما يزودنا بفكرة أولية عن طبيعة العلم السكندري الذى حان الوقت لأن ندرسه . يقول الكاتبان : « من المؤكد أن محاولات المهندسين القدماء عموما ، لا الاسكندرانيين فحسب ، لاستغلال آلاتهم فى أعمال مفيدة كانت شيئا استثنائيا . فهم لم يفكروا مثلاً فى أن يستخدموا قوة الماء أو الهواء المضغوط أو البخار كمصدر للقوة يساعدهم فى تجارتهم ، أو ليحصلوا على نتائج مماثلة لما كشف عنه تطور المدنية الحديثة . ولن نكون مخطئين اذا قلنا انه كان فى ميسورهم ، وهم على ما كانوا عليه من معرفة ، أن يتوصلوا الى مثل ما فاخر به القرن الثامن عشر لو أنهم استفادوا من النواحي الميكانيكية التى ابتدعوها للعجم . ومع هذا فإن علينا ونحن نسجل فشلهم ، وهو فى حد ذاته أمر يعده العقل الحديث غريباً ، أن نتذكر أن الفنين القدماء لم يقصروا اهتمامهم على اللعب ، فقد صنعوا بعض الآلات المفيدة حقاً ، كطلمبات رفع المياه وإطفاء الحريق . وتبدت عبقريه الاسكندرانيين أكثر ما تبدت فى إتيان صنع عدد كبير من الآلات الدقيقة التى لا غنى عنها حتى لتقدم العلم ، وهى العدد الفلكية والساعات للمائة » . هناك الآن اتفاق عام على أن كنيصيئاس هو مؤسس المدرسة السكندرية فى الميكانيكا . ولقد عاش فيما بين عامى ٢٨٥ ، ٢٢٣ ق . م ، أى أنه شهد جانباً من حكم بطليموس الثانى وجانباً من حكم بطليموس الثالث ، وكان أبوه حلاقاً بالاسكندرية . ومن أعماله الأولى أنه صمم طريقة تجعل من السهل رفع مرآة العطار وخفضها ، وذلك بموازنتها بكتلة من الرصاص معلقة فى جبل وتتحرك الى أعلى وإلى أسفل داخل ماسورة يحجبها لوج



الساعة المائية التي صنعها كستيبسياس

(أ) اناء به عوامة .

(ب) فتحة في الذهب لور في حجر ثمين ، تدخل منه المياه .

(ج) التمثال الصغير الذي يرتفع مع العوامة ويشير الى الساعة .

(د) اسطوانة تدور دورة كل عام ، وهي تبين الساعات التي تتغير أطوالها حسب الفصول ، وتشير الخطوط الرأسية الى الشهور .

من الخشب . وإذا توفر الذكاء الفطري فإن اكتشاف شيء سرعان ما يؤدي إلى اكتشاف آخر . وهذا ما حدث لابن الحلاق العبرى ، فانه تنبه الى أن كتلة الرصاص عند سقوطها تدفع الهواء الى الخارج مصحوبا بصوت مسموع ، ومن ثم أهدى الى اختراع الآلة الموسيقية الميكانيكية التي تطورت فيما بعد الى الأرغن المائى الذى وجد شيشيرون بعد حوالى مائتى عام متعة فى الاستماع الى نغماته . ويستمد الجهاز قوته من عمود من الماء يستند الى وسادة من الهواء . ويمر الهواء خلال صمام الى أسطوانة أفقية متصلة بسلسلة من المواسير الرأسية تسمح للهواء أن يتغللها عن طريق صمامات .

إن اختراع الموسيقى الميكانيكية ليس أمرا هينا فى تاريخ المدنية غير أن هذه الآلة المائية لم تكن العمل الوحيد الذى قام به كستيسبياس ، فإن ساعاته المائية لا تقل عنها شهرة . واليك وصفا لها نقلا عن فيثروقياس (الكتاب التاسع ، الجزء الثامن ص ٤٠ ، ٥) . ويساعد الرسم المقابل على فهم هذا الوصف : « يدخل الماء من ثقب فى قطعة من الذهب أو من الدر ، وذلك لأن الذهب أو الدر لا يبلى ولا ينسد مما يضمن استمرار جريان الماء . وعلى سطح الماء يطفو وعاء مقلوب وكلما ارتفع منسوب الماء ارتفع الوعاء الذى يسمى بالقلبة أو الطبلية التى تتصل بعمود وأسطوانة تدور حوله ، والعمود والأسطوانة مزودان بأنتان متداخلة . وبهذه الطريقة تتحول الحركة العمودية للقلبة الى سلسلة من الحركات الدائرية الضيقة . وبإدخال التحسينات على هذا الجهاز أمكن كيسيبياس بواسطة عدد من القضبان والأنتان أن يحصل على تشكيلة من الحركات ويتحرك التمثال الصغير فيشير الى الوقت ، وتدور أسطوانة الساعة ، وتسقط أحجار أو تبقى ويميز الطبل وغير ذلك من المؤثرات » .

ويلاحظ القارئ العطن أن هذا الوصف يتضمن معرفة لصفات بعض المواد الى جانب الامام بمبادئ الميكانيكا . وجدير بالذكر أن هذه الساعات كانت معقدة في غير ما ضرورة وذلك بسبب نظام الوقت القديم الذي كانت تختلف بمقتضاه الساعات الزمنية في الطول باختلاف الفصول . كان النهار والليل ، الظلام والنور ، مقسمين الى اثني عشر قسما غير أن ساعات النهار كانت أطول في الصيف منها في الشتاء وكان لابد أن يراعى كستيسيبياس هذا الاصطلاح غير الملائم في تصميمه لساعاته كما نكيف نحن العدد والجداول بحيث تتفق مع نظامنا المتري البدائي .

والى جانب الأرغن المائي والساعة المائية اخترع كستيسيبياس أسلحة للدفعية تعمل بالهواء المضغوط ومضخة ماصة بكاسبة مزدوجة لرفع المياه اللازمة لآلات إطفاء الحريق . غير أنه الاختراع الأول لم ينجح بسبب صعوبات ميكانيكية واجهت صنعه . أما آلة الحريق ، وهى على نفس القدر من الأهمية النظرية ، فقد أحرزت نجاحا عمليا أكبر . وهى تعتبر بوجه عام أهم أعماله .

ونحن لم نعرف كستيسيبياس الا عن طريق ما كتب من تقارير عن اختراعاته الرئيسية ، أما معاصره الأصغر سنا ، فيلو البيزنطى ، فقد كان أسعد حظا ، إذ وصلت إلينا أجزاء من مؤلفه الشامل في الميكانيكا . ونحن نستطيع أن نلم برسالة العلم الاجتماعية في هذا الوقت بدراسة لمحتويات الكتب التسعة التى يتضمنها هذا المؤلف . ولدينا من الأدلة ما يجعلنا نقول : ان هذا المؤلف يتناول استخدامات الرافعة وبناء الموانئ والقذائف أو المدفعية والهوائيات أو الآلات التى تقوم على الهواء المضغوط وبناء الآلات التلقائية وتحصين المدن وحصار المدن وربما بعض الجوانب العسكرية الأخرى . ومن الواضح أن الاستخدام الأساسى للميكانيكا

كان في ميدان الحرب . ويصور لنا الاهتمام بالموانيء النشاط الانشائي
لذلك العصر . وما في شك في أن الاستخدام الاساسى للالات وقوى
الهواء كان في ميدان اللهو والمعجزات . أما استخدام الميكانيكا في
الصناعة فأمر لم يحدث .

ومن الفقرات الهامة بوجه خاص في كتاب فيلو عن القذائف فقرة
ترجمها كوهين ودرابكين (ص ٣١٨ ، ٣١٩) وتصف التجارب الواسعة
التي جرت في مبادئ صنع المدفعية والتي تمت بفضل سخاء البطالسة .
ووجه الأهمية هو أنه بينما تكمن قوة العلم الاغريقى التقليدية في طابعه
المنطقى الاستدلالى يتجلى هنا بوضوح الجانب التجريبى ، اذ يستهدف
البحث اكتشاف معادلة تجريبية تخدم صناعة المدفعية . وهذا هو الجانب
الذى لم يظهر في العلم الاغريقى ، فافلاطون لم يكن يعترف به ، ومعروف
عن ارشميدس أنه طمس الخطوات التجريبية التى توصل بها الى نظرياته
بمجرد أن تمكن من صياغة مكتشفاته في قالب من المنطق .

الطبيب

لنتقل الآن من الميكانيكا الى الطب . لقد عرفنا بأعمال كستيسيبياس
وفيلو اللذين استأثرا عمل اليسيوم في الميكانيكا والهوائيات ، وستعرف
الآن بهيروفيلاس وأراسيستراتاس اللذين واصلا نشاط اليسيوم في
ميدان البحث البيولوجى .

نشأ هيروفيلاس في تشالكيدون في بيثينيا ، واشتهر حوالى
عام ٣٠٠ ق . م . وكتب مؤلفا عاما في التشريح وبحثا خاصا بالعينين .
وكتابا أوليا للقابلات يصف فيه بشكل مبسط تشريح الرحم ، وهو مثال
جديد لتلك النخوة الانسانية التى كانت تشع بين وقت وآخر بين طيات

تاريخ الطب الاغريقى . ومن الممكن أيضا أن يعد وفاء لما يحسن به رجل العلم من دين ازاء المرأة الحرفية . ومن المعروف أن أرسطو مدين للصيادين ورعاة الماشية فى حصوله على بعض معلوماته الواسعة الخاصة بالمواضيع البيولوجية . غير أن الدين الذى يدين به لمهنة الولادة غير معروف جيدا وجدير بأن يذكر . ففى كتابه « تاريخ الحيوانات » (الجزء السابع ، ص ١٠) نجد الفقرة التالية : « ان مهمة قطع الحبل السرى من واجب القابلة وهى مهمة تتطلب ذكاء متوقدا . ان كل شىء فى حالات الولادة الصعبة يتوقف على مهارتها . يجب أن تكون حاضرة البديهة حتى لا ترتبك ازاء أى طارئ وحتى تستطيع ربط الحبل . والخلاص اما أن يخرج مع الطفل أو يبقى داخل الأم . وفى الحالة الأولى يجب عقد الحبل السرى ثم قطعه بين العقدة والخلاص ، عندئذ سيلتئم الحبل حيث عقد . غير أنه لو حدث أن انفكت العقدة فإن الدم يتدفق ويموت الطفل . أما فى الحالة الثانية فيجب عقد الحبل وقطعه بعد ولادة الطفل وأثناء وجود الخلاص بالداخل . وكثيرا ما يظن أن الطفل ولد ميتا وذلك اذا كان ضعيفا وتسرب الدم الى الحبل وما يجاوره من أجزاء وفى هذه الحالات تضغط القابلات المحنكات على الحبل ليعود منه الدم ، وتمود الحياة الى الطفل وكأنما كان قد استزفت دماؤه . والأطفال كما سبق أن ذكرنا ينزلون برؤوسهم شأنهم فى ذلك شأن الحيوانات الأخرى ، وهم ينزلون أيضا وأذرعهم ملاصقة لجوانبهم . وما أن يولدوا حتى نجدهم يصرخون ويحركون أيديهم تجاه أفواههم . والبعض يتبرز على الفور ، والبعض الآخر بعد مضى فترة من الوقت . وعلى العموم فانهم يتبرزون خلال يوم من ولادتهم . ويسمى هذا البراز الأول الميكونيا . ويتميز من التبرز العادى بوقته » . والقول بأن تسرب الدم

الى الجبل قد يسبب الموت عند الولادة ليس صحيحا ، وربما كان الخطأ في ترجمة الاصطلاح *Asphyxia Neonatorum* - على أنه لا شك في أن أرسطو استقى حقائقه من القابلات ، وينبىء عن ذلك دقة ملاحظاته وشمولها . إن هيروفيلاس يحافظ على الصلة بين البحث البيولوجي والولادة .

(من أهم ما أسهم به هيروفيلاس في التشريح بحث عن موضع الذكاء في الانسان . كان الكمايون قد نجح في القرن الخامس في تحديد موضعه على أنه في المخ ، ثم جاء أرسطو بعده بقرن من الزمان فنقله من المخ الى القلب وأورد لذلك عشرة أسباب رائعة ، غير أنها ثبت خطأها . وقد عاد هيروفيلاس الى رأى الكمايون بعد أن قام بتشريح دقيق للجهاز العصبي والمخ . وكان المشرعون قد أحرزوا قبله بعض التقدم في تتبع أعصاب الحواس أما هو فكان أول من حصل على صورة عامة للجهاز العصبي وأول من ميز أعصاب الحركة من أعصاب الحس ، ولا تزال أسماء أجزاء المخ تحمل آثارا من عمله .)

واصل أراسيستراتاس الكيوسى ، وهو معاصر لهيروفيلاس غير أنه أصغر منه سنا ، واصل عمله من ناحية واختط لنفسه اتجاها خاصا . من ناحية أخرى : يقول سنجر ان أراسيستراتاس طور ما وصل اليه هيروفيلاس بخصوص الأوعية الليفافوية حتى بلغ بها نقطة لم تتقدم بعدها الى أن جاء جاسبارو أسيللى (١٥٨١ - ١٦٢٦) . غير أن الجانب الأكبر من عمل أراسيستراتاس كان في ميدانه جديد . فإذا كنا نعتبر هيروفيلاس مؤسس التشريح فإن أراسيستراتاس هو مؤسس الفيسيولوجيا . وكان لعمله ، رغم أنه لم ينته الى النتيجة الصحيحة ، أثره البالغ في موضوع الدورة الدموية . وما ثبت نجاحه في تطوير معلوماتنا

عن القلب أنه اهتدى الى الصمامات شبه الهلالية والصمامات الثلاثية وذوات التاجين ، وتتبع تفرع الشرايين والأوردة حتى حدود البصر وكان واثقا من أنها لا بد وأن تكون ممتدة الى أبعد من ذلك . ويعتبر فشله بعد كل هذا في أن يتوصل الى نظرية الدورة ، مثالا للعقبات الكبيرة التي تواجه العلم في تقدمه .

وان الظواهر الطبيعية على درجة لا نهاية لها من التنوع والتعقيد حتى ليضل رجل العلم طريقه بينها ان لم يجعل له هدفا معينا . ووجود الهدف يعنى أنه يهتدى بنظرية معينة . غير أن الاهتداء بنظرية يجعله يميل الى أن يرى ما يدعم نظريته ويفعل الحقائق الهامة الأخرى . ولا مخرج من هذه العقبة الا بالصبر والنظام اللذين يمكنه أن يستمدهما من التقاليد القديمة للعلم . في مثل هذه الظروف يكون العقل المتحمس والغيرة أكثر عرضة للوقوع في الخطأ من العقل الذى لا يتحلى بهاتين الصفتين الجذابتين . وما من شك في أن أراسيستراتاس كان متحمسا لمثله الأعلى ، العلم . وهناك رأى شائع ، تؤيده الحقائق ، يقول بأن أراسيستراتاس وستراتو أثر كل منهما في الآخر تأثيرا عميقا . وأغلب الظن أنهما كانا على صلة شخصية . ولقد بلغ من تشابه نظريتهما للأمر أننا لم نجد ما يمنعنا من أن نستخدم كلام أراسيستراتاس لنصور العلم التجريبي لستراتو . ولم يكن الاتجاه التجريبي هو وحده الذى جمع بينهما فإنه كلا منهما كان يبحث نفس المشكلة التى يبحثها صاحبه في مختلف الفروع . فأراسيستراتاس كان من أقوى المتحمسين لنظريتان ستراتو عن الفراغ ، وقد اتخذ منها أساسا لنظامه الفسيولوجى . وكان في ذلك فشله في نهاية الأمر . فبينما لم يشك هيروفيلاس في أن وظيفة الشرايين والأوردة هى نقل الدم ، نجد أراسيستراتاس ، وقد فتنه كلام

ستراتو عما تتعرض له السوائل من جذب بسبب الفراغ ، ينتهى الى أن الشرايين خالية من الدم . وهو بالطبع كان يعلم أنك لو قطعت شريفاً في حيوان حى لنزف دماً ، ولكنه كان يعلم أيضاً أن هناك حقيقة أخرى على العكس من الأولى وهى أن شرايين حيوان ميت تكون خالية من الدم ، وممتلئة بذلك الهواء الذى لو تدخل لامتطاع ، كما بين ستراتو أن يمتص السوائل . وكان لاهتداء أراسيستراتاس الى التفرعات الدقيقة للأوردة والشرايين فضل اقتناعه بأنها متصلة بوساطة أوعية شعرية . مكنته معرفته بهوائيات ستراتو من أن يوفق بين الحقيقتين المتناقضتين في الظاهر وهما أن جرح حيوان حى يتسبب في احداث نزيف وفي نفس الوقت يثبت التشريح أن شرايين حيوان ميت خالية من الدم ، واتهى الى أن الشرايين في أى الحالات لا تحتوى الا على هواء وأنه عند قطع شريان ما يهرب الهواء مخلفاً وراءه فراغاً يجلب ، بما له من قوة جذب ، الدم من الأوردة الى الشريان عبر الأوعية الشعرية . ثم ينزف الشريان هذا الدم في أعقاب الهواء الخارج . وكان تفسيراً ماهراً وقائلاً في نفس الوقت ، فقد ظل لفترة من الزمن عقبة في طريق التوصل الى رأى صحيح عن وظيفة الجهاز الدموى . حتى اذا ما جاء جالينوس بعد أربعمئة وخمسين عاماً ، هدم رأى أراسيستراتاس بأن أجرى تجارب تشريحية دقيقة على الحيوان وهو حى ، وهى تجارب أجراها فيسالياس مرة أخرى بعد ذلك بحوالى ١٤٠٠ سنة أمام طلبته في بادوا . وقد صارت هذه التجارب التى ترمى الى اثبات وجود الدم في الشرايين عملاً تقليدياً قاد هارفى بعد حوالى ثمانين سنة أخرى ، وكان من طلبة بادوا ، الى اكتشافه العظيم . ولم يكن لبجاح هارفى راجعاً الى خلو فكره من النظريات الزائفة فلقد كان لديه منها قدر ما كان لدى أراسيستراتاس ، غير أنه لم يعرها أى اهتمام . وكان جوهر التقدم هو التحلى بموهبة المثابرة على الملاحظة.

الرياضيون

كان الطب والميكانيكا هما فرعى العلم الاسكندري اللذين تجلى فيهما بشكل واضح ارتباطه تاريخيا بالليسيوم . أما الرياضيات — التي يعتبرها الكثيرون أعظم ما توصل اليه العلم الاغريقى — فكانت تعكس بدرجة أكبر نفوذ الأكاديمية . وليس معنى هذا بالطبع أن الليسيوم لم يكن مهتما بهذا الفرع ، فقد ذكرنا من قبل أن أحد تلامذة أرسطو وهو يوديماس كتب تاريخا للرياضيات ، غير أن هذا المؤلف ، ويرجع تاريخه الى ما قبل عام ٣٠٠ ق . م ، لا يمكن أن يزودنا ، حتى اذا وصل الينا ، بأية معلومات عن أوقليد مؤسس الهندسة السكندرية ، والذي يعتبر كتابه « المبادئ » الذى يقع فى ثلاثة عشر مجلدا ، أبظم مرجع لتاريخ العلم بأجمعه . غير أنه بعد انقضاء حوالى سبعمائة عام على يوديماس ظهر فيلسوف من الأفلاطونيين الحديثين يدعى پروكلاس (٤١٠ — ٤٨٥ م) . وكان هذا الفيلسوف منشغلا بكتابة تعليق على الكتاب الأول لأوقليد ووجد فيما كتبه يوديماس عن الأيام الأولى لتاريخ الهندسة عونا له على أن يتوصل الى ما قام به أوقليد من أعمال ، ولا يزال تعليق پروكلاس موجودا ، وسنفحص الصفحات الأولى من آملين أن نحقق بذلك ثلاثة أشياء : أولا ، الوصول الى بعض الحقائق عن الأيام الأولى لتاريخ علم الرياضة الاغريقى الذى لم تتعرض اليه بعد ، ثانيا ، تحديد ما تحلى به أوقليد من صفات كانت موضع الاعجاب فى الأزمنة القديمة والحديثة على السواء ، ثالثا ، ضرب مثل ، من كاتب تقادم به العهد مثل پروكلاس ، لما اتصف به الاغريق من حرص على الاحتفاظ بتراثهم العظيم حتى بعد أن فقدوا القدرة على أن يضيفوا اليه جديدا . انها حقا مغفرة من مفاخر المتحف العظيمة أن ابتدع تقليد

المنح العلمية التي لولاها لتضاءلت فرص البقاء أمام ما خلفته العبقريات من أعمال .

يقول پروكلاس ان الهندسة نشأت أول ما نشأت في مصر بسبب الحاجة المستمرة الى إعادة مسح الأرض كلما أطاح فيضان النيل بالحدود وهذا حق ، فان أى علم لا بد وأن ينشأ بطبيعة الحال عن حاجة عملية . فالحساب مثلاً نشأ بين الفينيقيين نتيجة لمقتضيات التجارة والعقود . كان طاليس أول من نقل الدراسة من مصر الى اليونان ، وكان قد أحرز نجاحاً في التعميم اتخذى به خلفاؤه . أما الرجل الذي جعل من الدراسة تعليماً متحرراً فكان فيثاغورس ، اذ حاول أن يرسي دعائم العلم على مبادئ أساسية مختبراً نظرياته عن طريق العقل المجرد بمعزل عن المادة . وقد اكتشف نظرية الكميات المتناسبة وتركيب الأشكال الكونية . ومن الرجال البارزين الذين ظهروا بعده ، أناكساجوراس الكلازوميى وأرينويدس الكيوسى وأپوقراط الكيوسى الذى اكتشف تربيع الهلال وثيودوراس السيرينى . وأپوقراط هو أول من كتب « المبادئ » . وجاء أفلاطون من بعده فدفع الهندسة بتحسسه لها دفعة هائلة الى الأمام فقد ملا محاوراته بأشارات للرياضة وغرس في نفوس محبى الفلسفة جميعاً احترام هذا العلم . وعاصر أفلاطون ليوداماس من ثاسوس وأرثشيتاس من تارتام وثياتيتاس من أثينا . ومن بين تلامذة ليوداماس تلميذ يدعى ليون قام بكتابة « المبادئ » من جديد مستخلا عليه بعض التحسينات . وتولى تلميذ آخر يدعى ثيودياس كتابة « المبادئ » بشكل أكثر تنظيماً . وكان ثيودياس عضواً بالأكاديمية مثل يودوكساس الكندى وأميكلاس الهيرقلى ومناثماس وأخيه دنيوستراتاس ، وأثينياس من سايزيكامس وهيرموتيماس من كولوفون وقيلب من مدم .

ويضيف پروكلاس أن جامعي التاريخ تتبعوا تطور العلم حتى هذه النقطة . ولم ينتقض وقت قصير الا وظهر أوقليد مؤلف « المبادئ » والذي برهن بالدليل القاطع على تفكك ما قام به أسلافه . ومما يثبت أنه عاش في عصر بطليموس الأول أن أرشميدس أشار إليه في كتاباته . ولدينا كذلك قوله المشهور ليس هناك طريق ملكي خاص يؤدي الى الهندسة ، قاله ردا على بطليموس عندما سأله عن طريق يكون أقصر من « المبادئ » ويؤدي الى الهندسة . وكان أوقليد بارزا في الفلسفة الأفلاطونية ، واختتم « المبادئ » بتركيب الأشكال الأفلاطونية أو الكونية . كما كتب كثيرا من المؤلفات العلمية الممتازة مثل « البصرات » و « مبادئ الموسيقى » . أما العمل الفذ الذي أكسبه المجد فهو « مبادئ الهندسة » الذي يمتاز لا بحسن ترتيبه فحسب ، بل باختيار المواد أيضا ، فقد حرص على ألا يحشوه بكل ما يعرف مقتصرا على ما يعد بحق من المبادئ . والمبادئ مرجع واف ولا يرقى اليه الشك في ميدان البحث العلمي المتعلق بالرياضيات . وفي هذا ما يكفي بخصوص تلخيص پروكلاس .

ان الطلبة الانجليز الذين يدرسون الهندسة الاغريقية سعداء بالحظ فالى جانب المؤلفات القديمة الممتازة مثل « الهندسة الاغريقية » لألمان و « المختصر في تاريخ رياضة الاغريق » لجاو ، ظهر في عام ١٩٢١ الكتاب المشهور « تاريخ الرياضة عند الاغريق » وهو من جزأين وخضعهما سيرتوماس هيث . وأعقبه في ١٩٣٩ ، ١٩٤١ « الأعمال الرياضية عند الاغريق » طبعة لويب من جزأين ، وهو تأليف ايفورتوماس ، ويتناول نفس الموضوع الذي يتناوله هيث ولكن بطريقة تجعل الدراسة أمرا سهلا وتزيد من قيمة المؤلفات القديمة . فبينما يعرض هيث تاريخا متصلا

لموضوعه اتقى توماس عدة منتخبات من الكتابات الاغريقية التى وصلت
الىنا ونسقتها وقدم لها وشرحها كما نشر امام كل جزء منها ترجمته
الانجليزية . حقا ليس هناك طريق ملكى خاص يودى الى هندسة الاغريق
غير أن القراء الانجليز قد توفرت لهم سبل الاطلاع على الموضوع بأكمله
أو على ما يشاءون من أجزائه . وثقلت نظر أولئك الذين يقرءون اليونانية
الى طبعة هيث المدرسية المشروحة للكتاب الأول لأوقليد . ولم يكن هيث
مخطئا أبدا عندما فكر في أن الكثيرين « يهتم حقا أن يروا اللغة التى
علم بها الاسكندري القديم صفوة شباب عصره وطلابه ، ويتخللوا أنفسهم
في أمكنة زملائهم منذ اثنين وعشرين قرنا مضت » .

وبأوقليد وخليفته المباشرين أرشميدس من سيراكيوز وأبولونيوس
من بيرجا بلئت الرياضيات السكندرية من التطور حدا لا يستطيع فهمه
أو وصفه الا الاخصائي . وأنا على أية حال لست من الكفاءة فى الرياضة
بحيث أفهم ما وصل اليه من أعمال أرشميدس وهى « الكرة والأسطوانة »
« المخطوطى والكروى » ، « الحلزونات » ، « عن تربيح القطع
المكافئ » ، غير أن مؤلفه الصغير المسمى « محصى الرمال » أقرب الى
فهم الرجل العادى ، وموضوعه أذ الاغريق كانوا يستخدمون فى
حساباتهم الرياضية علامات أبجدية ، الأمر الذى جعل من الصعب تناول
الأرقام الكبيرة ، اذ بينما لا تستعمل نحن الا عشرة رموز ومن ثم نعبّر
بسهولة عن الأرقام وفق ما لأوضاعها من معان ، استخدم الاغريق سبعا
وعشرين علاقة أبجدية ولم يستغلوا ميزة العلامات الموضعية . وهكذا
ظلوا يرهبون التعبير عن الأرقام الكبيرة جدا لأنها تستلزم فى اعتقادهم
عددا ضخما من الرموز . وقد بدد أرشميدس هذه المخاوف فى كتابه
الصغير الذى أهده الى الملك جيلو ملك سيراكيوز ، وذلك بأن عرض

نظاما اخترعه يمكن المرء بواسطته أن يعبر بسهولة ووضوح عن أى عدد حتى ولو كان هذا العدد هو عدد حبات الرمل التى يتكون منها العالم ، إذا افترضنا أن العالم مكون من حبات من الرمل عددها معروف وكان أكبر عدد عبر عنه مساويا فى نظامنا العالى لرقم ١ وأمامه ثمانين ألف مليون مليون من الأصفار .

اشتهر أبو لونياس بمؤلفه « القطاعات المخروطية » . وقد وصف مجال هذا المؤلف فى خطاب اهداء الى صديق له ، جاء فيه أن عالما هندسيا يدعى نوكراتس يقيم معه بالاسكندرية هو الذى اقترح عليه تأليف هذا الكتاب ، وأنه أتم تأليف الكتب الثمانية بأسرع ما يمكنه لأن نوكراتس كان مضطرا الى السفر ولم يكن هناك لذلك وقت كاف للمراجعة . ثم قال انه بصدد نشر طبعة منقحة ويرجو صاحبه ألا يدهش إذا وجد أن بعض المسائل لا تزال كما كانت عليه أصلا من عدم الدقة . تحوى الكتب الأربعة الأولى عرضا منظما لمبادئ المخروطيات بينما تتناول الأربعة الأخرى عددا من المسائل حيثما اتفق . والموضوعات الأساسية فى الكتب الأولى هي :

- ١ — طرق عمل القطاعات الثلاثة .
 - ٢ — خواص أقطار القطاعات ومحاورها .
 - ٣ — النظريات اللازمة لتكوين المحال الهندسية الملموسة وتحديد حدود الاحتمالات .
 - ٤ — البحث فى عدد المرات التى يمكن أن تتقابل فيها قطاعات المخروط مع بعضها ومحيط الدائرة .
- وهو حريص على أن يذكر ما أضافه هو الى مجموع المعرفة المتعلقة بالموضوع .

وستعرض لهندسة الاغريق مرة أخرى عند تناولنا لعلم الفلك لديهم
فهو المجال الأساسى الذى طبقوا فيه هندستهم غير أن هناك ملاحظة
عامة نحب أن نذكرها قبل أن نترك الموضوع ، وهى أن نجاح أوقليد
الكبير فى عرضه كل الهندسة بطريقة الاستدلال المنطقى ، بادئا بعدد
صغير من التعريفات والقضايا المسلم بها والأفكار العامة ، بمثابة مقياس
للصدق العلمى . ولقد حاول الاغريق تطبيق هذه الطريقة لا فى ميدان
الرياضة البحتة فحسب ، بل كذلك فى ميدان العلوم القائمة على المشاهدة
والتجربة كالفلك والميكانيكا ، ولكن المحاولة لم تأت بالنتيجة المرجوة
فالعلماء كانوا يميلون الى أن يعتبروا علما كل ما يمكن ادراجه ضمن
الاستدلال النابع من مبادئ قليلة قائمة بذاتها على أن تبنى بناء منطقيا .
وكان الانسياق وراء التماسك المنطقى يعوق أى استعداد لامتحان
الافتراضات الأساسية على ضوء ما يجد من مشاهدات سواء فى عالم
الطبيعة أو فى العمليات التى يتحكم فيها الانسان . وبدأ بناء الأنظمة
يحل محل البحث فاذا لم يتلاءم شيء مع النظام المفروض ترك جانبا .
وسيتضح فيما يلى نواحي القوة والضعف فى هذا الأسلوب :

يعتبر الكثيرون أرشميدس (٢٨٧ - ٢١٢) أعظم رياضى ، وكذلك
أعظم ميكانيكى ومهندس فى الأزمنة القديمة ، وقد يعتبره البعض أيضا ،
مع بعض الشك ، أحسن من فهم المنهج التجريبى بعد ستراتو . وقد سبق
أن تكلمنا عن مؤلفاته الرياضية . أما أعماله الهندسية فتتضمن صنع
مسيار ^(١) مكنة ، كما قال شيشيرون ، من تمثيل كل الحركات غير
المتكافئة والمختلفة للأجرام السماوية ، واختراع طنبور لرفع المياه
استخدم فى الرى بمصر وفى رفع المياه بالمناجم . ولسنا نعرف على وجه

(١) آلة تمثل حركة الكواكب (المترجم)

الدقة الطريقة التي كان يعمل بها هذا الطنبور غير أن المعلومات الأخيرة تدل على أنه كان مرهقا للعبيد ، فقد كان يحرك كميات كبيرة من الماء بواسطة مجموعة من البكر المركب . أما الآلات الحربية التي ابتكرها يفرض الدفاع عن سيراكيوز فيبدو أنها لم يكن لها مثيل في العالم القديم . وينجلي تعلقه بالتجربة في أكثر من فقرة . وربما كان أهم هذه الفقرات وصفه في الصفحات الأولى من كتابه « محصى الرمال » لما بذله من جهود للتوصل الى تحديد أكثر دقة للزاوية التي يواجه بها قرص الشمس عين الانسان . وكان أريستارخاس قد قدر أنها تساوى جزءا على ٧٢٠ من دائرة البروج أى نصف درجة . ولكى يحصل أرشميدس على تقدير أدق راقب الشمس بمجرد أن اعتلت الأفق ، فذلك هو الوقت الوحيد الذى يمكن مشاهدتها فيه بالعين المجردة ، وراقبها بواسطة قرص دائرى منحنى بعناية ومثبت بنهاية مسطرة طويلة على شكل زاوية قائمة ، ومركب بحيث يمكن ابعاده أو تقريبه من العين . وسجل أرشميدس قراءتين الأولى عندما غطى القرص عين الشمس كلها والثانية عندما بدأ يعجز عن تغطيتها ورسم مناسين للقرص . ينتهيان عند العين ، وأعطته القراءة الأولى بالضرورة زاوية كبيرة بينما أعطته الثانية زاوية أصغر . أما الزاوية الصحيحة فتتراوح بين القراءتين . وقد بذل أيضا مجهودا لتصحيح الخطأ الناجم من أن الانسان لا يرى بنقطة من عينه بل بجزء منها . وتستحق هذه التجربة أن تنضم الى تجارب ستراتو كمثال لما يكون عليه بناء جهاز لغرض معين مع اتخاذ الاجراءات اللازمة لمنع الوقوع فى خطأ عند استعماله .

ومع ذلك فلو أننا درسنا من زاوية سليمة طابع العمل العلمى الذى قام به هذا الرجل الفريد فى عظمتة ، لاستطعنا أن نلبس فيه ضعفا معيناً

بسبب اعجاب صاحبه اعجابا غير محدود بالرصانة المنطقية في الهندسة .
ويمكننا أن نفهم هذا خير الفهم لو قارنا بين كتاب أرشميدس عن
« الاستاتيكا » ومؤلف أرسطو في « الميكانيكا » الذي سبق وصفه .
ان مؤلف أرسطو ، أو بالأحرى المؤلف المعزو الى أرسطو ، يعرض علم
الميكانيكا في مستوى أكثر بدائية وتعثرا من المستوى الذي أوصله اليه
أرشميدس ، وان كان أكثر شمولاً واقداماً . ولعل القارئ يذكر الشبكة
الواسعة من مسائل الاستاتيكا والديناميكا التي عالجهما المؤلف الأول .
وقد بذلت جهود كبيرة لتحقيق الوحدة في هذا الحقل الواسع من المسائل
عن طريق تفهمها في ضوء الخواص العجيبة للدائرة . « ولهذا ، كما سبق
أنه لاحظنا ، فليس عجيباً على الإطلاق أن تكون الدائرة هي المبدأ وراء
كل هذه العجائب . فالحقائق المتعلقة بالميزان تعتمد على الدائرة والحقائق
المتعلقة بالرافعة تعتمد على الميزان وكذلك تعتمد كل المسائل الأخرى في
الحركة الميكانيكية على الرافعة » (مسائل ميكانيكية — ١٨٤٨) . انك
لا تجد مثل هذه الجراحة في محاولة أرشميدس ، فقد اخترع كثيراً من
آلات قذف الأقال ولكن لم يدرس القذائف . وكان على المام شامل
بما يعترض فكرة الحركة من صعاب منطقية . وكان على وشك أن يضع
علماً . والعلم ، في رأيه ، يجب أن يعرض كاستدلال منطقي مرتب من
عدد محدود من القضايا الواضحة والمسلم بها . وهكذا نرى أرشميدس
الديناميكا جانبا وقصر اهتمامه على الاستاتيكا . غير أن بيير دوهم
(أصول الإستاتيكا ، الجزء الأول ، ص ١١) كان على حق في ملاحظته
أن « الطريق الذي اتبعه أرشميدس في الميكانيكا ، بالرغم من روعته في
العرض ، لم يكن طريق البحث . انما يرجع ثبوت مبادئه وتألقها الى كونها
قد جمعت — اذا صح التعبير — من على سطح الظواهر ولم تنتزع من

أعماقها » . وكذلك كان أرنولد ريبوند محققا في تكراره لهذه الملاحظة
في فصل ممتاز ورد في كتابه « العلم في العصر الاغريقي الروماني القديم »
ص ١٩٥ .

ان هذا الاعجاب المعرط بما هو منطقي بحث في العلم لن يفهم الا في
ارتباطه بالطابع الكامل للمجتمع الذي نما فيه . الوجه الآخر للمسألة
هو احتقار التطبيق العملي للعلم . لقد كان أرشميدس أعظم مهندس في
المصور القديمة ، ولكنه رفض أن يكتب كتابا مبسطا في الهندسة عندما
طلب اليه ذلك (بلوتارخ ، حياة مارسيلاس ، الفصل السابع عشر) .
« لقد كان يعد عمل المهندس وكل عمل يتعلق بضروريات الحياة ، عملا
مشينا وسوقيا » . وكان يرغب في أن تقوم شهرته على ما حققه في ميدان
النظرية البحتة فحسب . وانها لسخرية من التاريخ أن يعد مؤلفه عن
الاستاتيكا ، رغم كماله المنطقي ، أقل عمقا وأقل ثراء من حيث التطور
المثمر من العمل المشوش غير الناضج في التراث الأوسطي .

الفلكيون

وسيكشف لنا العمل الرائع للفلكيين الاسكندرانيين عن نقائص أخرى
تصل بشكل أو بآخر بالظروف الاجتماعية لهذا العصر . وقد سبق أن
تبعنا في الجزء الأول من كتابنا تاريخ صياغة أفلاطون الشهيرة للمسألة
الأساسية في الفلك . كان أفلاطون يعتقد اعتقادا مرده الدين أنه أيا كانت
الحركات الظاهرية للأجرام السماوية فإن التحركات الحقيقية لا بد وأن
تكون دورات تتخذ شكل دوائر كاملة وبسرعة منتظمة . وهكذا صيغت
المسألة على الوجه التالي : « ما هي الحركات الدائرية المنتظمة والمرتبة
التي بافتراضها يمكن تفسير الحركات الظاهرية للكواكب ؟ » سبق أن

ذكرنا كيف أدى حل يودكساس وكاليبوس وأرسطو لهذه المسألة الى
الرأى القائل بأن العالم مكون من تسع وخمسين كرة متحدة المركز حيث
توجد الأرض ، بينما تتكون الطبقة الخارجية من سماء النجوم الثابتة .

وعلىنا الآن أن نرى ماذا كانت تلك الاختلالات الظاهرية التى كان
لابد لتفسيرها من الافتراض الذى وضعه أفلاطون . كان أفلاطون يعلم
جيذا أن هذه الاختلالات لم تكن مقصورة على الكواكب ، ففى كتابه
« القوانين » (الجزء السابع ، ص ٨٢٢) يقول : ان من الالجاد أن نطلق
لفظ « الكواكب » (المتجولات أو المتشردات) على الآلهة فى السماء
كما لو كانت هذه الكواكب والشمس والقمر لا تتبع طريقا منتظما بل
تتجول هنا وهناك . المسألة اذن أكبر من مجرد كون الكواكب تبدو كما
لو كانت تختلف من حيث السرعة أو تتوقف أو ترجع الى الوراء ، فان
هناك حقائق أخرى تشير الى أن القمر والكواكب تختلف فى الظاهر من
حيث بعدها عن الشمس وأن سرعة الشمس هى الأخرى غير منتظمة .
ولو أن الشمس تتحرك على شكل دائرة وبسرعة منتظمة ، لوجب أن
تساوى الفصول الأربعة . غير أنه بمجرد أن أمكن تحديد موعد وصول
الشمس الى المنقلبين الاعتداليين والمنقلبين الاستوائيين بدقة تقريبية حتى
صار من الواضح أن الفصول تختلف اختلافا ملحوظا من حيث طول
كل منها . وقد أثبت ميتون ، الفلكى الأينى هذا الاختلاف ، وذلك قبل
أن يولد أفلاطون فى ٤٢٨ ق . م . بسنوات قليلة . واستمرت هذه
الظاهرة موضوعا للبحث الدقيق . وبعد مضى مائة عام ، أى فى ٣٣٠ ق . م .
سجلت أطوال الفصول فى هذه السنة وهى لا تختلف عن حسابنا اليوم
الا بمقدار نصف يوم . تلك هى الاختلالات التى كان على القائلين بنظام
الكرات المتحدة المركز ، الذى يتزايد تعقيدا يوما بعد يوم ، أن يضعوها

في اعتبارهم ، وتلك هي الظواهر التي كان عليهم أن يجعلوها تفسيراً .
وكان التوتر الداخلي الذي نتج عن التناقض بين الحقائق المشاهدة وبين
الأساس الديني الرافض لنظرتهم الى العالم شيها بالتوتر الذي نتج
في القرن التاسع عشر عن التناقض بين حكاية الخلق كما وردت في سفر
التكوين وبين المعارف البيولوجية والجيولوجية الحديثة .

يصف أفلاطون في كتابه « تيمائس » (٣٩ ب - د) « تجولات »
الكواكب بأنها « معقدة بشكل عجيب ولا يمكن أن يحصرها عدا » .
ويعلق هيث على هذا في كتابه « أرستاركوس الساموسي » ، ص ١٧١ ،
فيقول : ان هذا الاقرار يتباين تبايناً شديداً مع افتراض أن المسارات
المستقلة للكواكب تتخذ شكل دوائر كبيرة ، بل انه يتباين الى درجة
أكبر مع ما تزكده « القوانين » من أننا نخطئ ، بل ونلحد ، اذا وصفنا
الكواكب « بالتجول » ، لأن كلامها يقطع نفس المسار لا عدة مسارات
وهو دائماً مسار دائري . ويضيف هيث « وهكذا يرتضى أفلاطون لنفسه
أن يستخدم لغة الفلك الظاهري ، الفلك القائم على المشاهدة . وفي هذه
ما قد يذكرنا بأن فلك أفلاطون ، حتى في آخر أشكاله كما عرضه في
« تيمائس » و « القوانين » انما قصده أن يكون فلكا مثالياً .

وانما لمجاملة من هيث لأفلاطون المثالي أن يصف تشبته العتيد ،
القائم على أساس من الدين ، بفرض لا يتفق مع الواقع ، أن يصف ذلك
بالمثالية . ويبدو هيث (المرجع السابق ص ٢٠٠) أقل مجاملة ليودوكسوس
الذي وضع النظام الذي تحتل الأرض موضع المركز منه ، فهو يقول عنه :
« يفترض يودوكسوس أن الحركة السنوية للشمس حركة منتظمة تماماً
وهكذا يتجاهل عن عمد ما اكتشفه ميتون وبركسيون قبل ذلك بستين
أو سبعين عاماً من أن الشمس لا تقطع الأجزاء الأربعة المتساوية من

مدارها بين النقط الاستوائية والاقلاية في أوقات متساوية . غير أن
توالى الكشف فتح ثغرة في رأى القائل بأن الأرض تحتل مركز الكون
بينما تدور الأجسام السماوية في دوائر حول الأرض الثابتة . وكان
المبتكر الجريء هو هيراقليدس البوتاسى (٣٨٨ - ٣١٠) الذى كان
زميلا بالأكاديمية . لقد قدم هيراقليدس فكرتين ثورتين ، لاحظ أن
الكوكبين الزهرة وعطارد لم يظهر اطلاقا على بعد زاوى كبير عن الشمس
ومن ثم اقترح :

- ١ - تفسير ذلك على أنهما يدوران حول الشمس لا حول الأرض .
 - ٢ - وأنه من الممكن تفسير الدوران اليومى للسماوات حول
الأرض على أساس افتراض أن الأرض تدور يوميا حول محورها .
- وكان هذان الافتراضان مزعجين حقا ، فقد هزا أسس الكون من
ناحيتين ، أولا وضع الشمس مركزا لهذا الكون ، وثانيا القول بدوران
ذلك المركز الثابت القديم ، الأرض .

ولم يكن من السهل التنازل بهذا الشكل أمام العلم القائم على
المشاهدة . ولعل القارىء يذكر كيف خاص المفهوم الدينى الرياضى
للكون القائم على خواص الدائرة والكرة ، معركة قاسية ضد رأى
المنافس حتى يتمكن من ارساء دعائمه . كان الذريون يعتقدون فى لانهائية
عوالم تاتى الى الوجود وتختفى فى فضاء لا حدود له ، وكان الفيشاغوريون
يعتقدون فى وحدانية عالمنا وأبديته وتناهي . وبلت اقتراحات هيراقليدس
بمثابة تنازل كبير للرأى الذرى . هكذا كانت حال الفلك عندما بدا
الفلكيون السكندريون نشاطهم فى هذا الميدان .

كان هيراقليدس البوتاسى من سكان أثينا . وكان أريستاركاس

الساموسى ، أول الفلكيين السكندريين الكبار ، تلميذا لستراتو من
 لامباركاس . وأغلب الظن أنه عاش فيما بين عامى ٣١٠ ، ٢٣٠ م ، مما يجعله
 أصغر بحوالى خمسة وسبعين عاما من هيراقليدس وأكبر بخمسة وعشرين
 عاما من أرشميدس . وسيظل يذكر الى الأبد كأول من تقدم بالفرض
 القائل بمركزية الشمس . وكان كوبرنيكاس فى القرن السادس عشر يعلم
 أنه إنما يحيى من جديد فرض أريستاركاس . وبالرغم من ضياع الرسالة
 التى عرض فيها أريستاركاس فرضه إلا أن لدينا من البيئة ما يثبت
 وجودها فعلا . يخبرنا أحد معاصريه الأصغر منه سنا ، أرشميدس ، فى
 كتابه الممتع الذى أشرنا إليه أكثر من مرة ، « محصى الرمال » أن
 أريستاركاس قد نشر كتابا يحتوى على عدد من الفروض من بينها الفرض
 التالى : بينما تبقى النجوم والشمس ثابتة دون تحرك تدور الأرض حول
الشمس فى محيط دائرة ، وتقع الشمس فى وسط المدار . وبالرغم من
 أن أريستاركاس كان اذ ذاك من أنصار الحركة الدائرية ، ولم يكن —
 على الأرجح — يقصد من اقتراحه أكثر من مجرد التقدم بفرض رياضى ،
 إلا أن الدلائل تشير الى هذا الافتراض قد أحدث هزة كبيرة . فإن
 كليتش ، رئيس الرواقين فى أثينا ، وكان من المتعلقين بعبادة النجوم ومن
 معاصري أريستاركاس (وقد مات الرجلان واحدا بعد الآخر بعام
 أو عامين) ، دعا الاغريق الى أن يدينوا أريستاركاس بتهمة الالحاد .
 ويبدو أن هذه التهديدات من جانب المدارس الفلسفية (لم يكن كليتش
 إلا مرددا لوجهة نظر أفلاطون كما وردت فى القوانين) تضمنت خطرا
 حقيقيا على العالم . ذلك هو رأى المؤرخين الكبار من أمثال بول تانرى
 وبيير دوهم (دوهم ، نظام العالم ، الجزء الأول ، ص ٤٢٥) . ولا تعرف
 العصور القديمة فلكيا واحدا أبد رأى أريستاركاس سوى سيليوكاس ،

وهو بابلي ظهر بعده بحوالى مائة سنة . بل إن سيليو كاس ذهب ، فى الواقع ، الى أبعد من أريستار كاس ، اذ قدم هذا الرأى ، لا على أساس أنه فرض رياضى فحسب ، بل على أساس أنه حقيقة فيزيقية . غير أن قطرة واحدة لا تصنع بحرا فقد ظل الرأى القائل بمركزية الشمس للعالم فى حكم الوليد الميت .

سبق أن ذكرنا أن رسالة أريستار كاس التى عرض فيها فرضه قد فقدت ، غير أن مؤلفاً آخر من مؤلفاته ظل باقياً ، وهو « بحث فى أحجام الشمس والقمر وأبعادهما » . ويبدو أنه كتبه قبل أن يكتب تلك الرسالة فهو لا يشير فيه الى مركزية الشمس ويقيم بعضاً من حججه على أساس تقدير خاطئ جداً لزاوية مدار الشمس المواجهة للعين . وقد عاد هو نفسه فصحيح خطاه فى مكان آخر . غير أن هذا المؤلف يعد من أدق الأمثلة للعلم السكندرى وأجلها بحيث يستحق أن نقدم له وصفا مختصراً . وتعد النسخة التى نشرها ت . ل . هيث فى كتابه « أريستار كاس الساموسى » أحد المراجع الحديثة فى تاريخ العلم .

يبدأ الكتاب على الطريقة الإسكندرية بذكر ستة فروض هى أساس البحث كله :

- ١ — أن القمر يتلقى ضوءه من الشمس .
- ٢ — أن الأرض فى حكم النقطة والمركز للكرة التى يتحرك فيها القمر .
- ٣ — أنه عندما يبدو لنا القمر نصفاً تكون الدائرة الكبيرة التى تفصل بين أجزائه المظلمة واللامعة فى مواجهة أعيننا (أى أن مراكز الشمس والأرض والقمر تكون مثلثاً ذا زاوية قائمة تقع عند مركز القمر) .

٤ — أنه عندما يبدو لنا القمر نصفاً يكون بعده الزاوى عن الشمس أقل من ربع الدائرة بمقدار $\frac{1}{4}$ من الربع (وتقدير بعد القمر الزاوى عن الشمس بمقدار ٨٧ درجة خاطيء جداً ، فالزاوية الحقيقية أكثر من ٨٩ درجة) .

٥ — أن عرض ظل الأرض ضعف عرض القمر .

٦ — أن القمر يواجهنا بزاوية تساوى واحداً على ١٥ من دائرة الأبراج (وهذا أيضاً تقدير خاطيء ، فكما رأينا من قبل ، صحح أرشميدس ، فيما بعد ، تقدير أريستاركاس فأقصه من درجتين الى نصف درجة) .

ثم يستطرد أريستاركوس فيقرر ثمانية عشر اقتراناً أهمها ما يلى :

١ — تبلغ المسافة بين الشمس والأرض أكثر من ثمانية عشر ضعفاً وأقل من عشرين ضعفاً المسافة بين القمر والأرض .

٢ — قطر الشمس أكبر بثمانى عشرة مرة ولكن أقل من عشرين مرة قطر القمر .

٣ — نسبة قطر الشمس الى قطر الأرض أكبر من نسبة ١٩ الى ٣ وأقل من نسبة ٤٣ الى ٦ .

ولم يتناول أريستاركاس سوى المقارنة بين أحجام الشمس والقمر والأرض . وكان التقدير على أساس وحدات قياسية معيارية أمراً غير متوفر أو غير دقيق . وقد قام بسد هذا النقص اراتوذينس ، الفلكى والجغرافى السكندرى العظيم (حوالى ٢٨٤ — ١٩٢) ، اذ لاحظ أن الشمس عند الانقلاب الصيفى تكون وقت الظهر فوق الرأس مباشرة ، وذلك فى سين (أسوان الآن) ، بينما فى الاسكندرية التى تبعد عنها

بحوالى ٥٠٠٠ ستاد^(١) وتقع تقريبا على نفس خط الطول أظهرت المرولة الشمس على بعد من نقطة الست يبلغ $\frac{1}{2}$ من الدائرة الطولية . ويعنى هذا أن طول محيط الأرض ٢٥٠٠٠٠ ستاد . ونحن لا ندرى بالضبط ما هو ذلك المقياس (الستاد) الذى استعمله اراتوذينس ، فإذا ما اعتبرنا هذا فى صالحه تبين لنا أن تقديره للقطر القطبى للأرض لا يقل عن تقديرنا الحديث الا بحوالى خمسين ميلا .

الجغرافيون

ان اراتوذينس هو الذى وضع أسس علم الجغرافيا الرياضية والفلكية وقد اتست الجغرافيا فى نهضتها ، بعد بدايتها المتواضعة ، بالسرعة التى تتميز بها تطور باقى العلوم الاغريقية . وما من شك فى أنه كثيرا من العمل التمهيدى تم على أيادى رجال مجهولين عاشوا فى كثير من بقاع العالم الاغريقى . وكذلك الحال بالنسبة لعلم الفلك ذاته . يقول تيوفرستاس فى كتابه « عن علامات الطقس » : « يجب أن تنتبه جيدا الى ظروف المنطقة المحلية التى يوجد بها المرء . غير أن من الممكن دائما أن نعرش على من يشاهد ذلك محليا . وان العلامات التى نستقيها عن أمثال هؤلاء المشاهدين لعلى أكبر قدر من الصدق . وهكذا شهدت بعض المناطق فلكيين لا بأس بهم ، فمثلا لاحظ ماتريستياس الانقلابات من جبل ليپتمنوس فى ميتينا ، وكذلك كليوستراتاس من جبل ايدا فى تينيدوس ، وفاينوس من جبل ليكابتاس فى أثينا . وكان ميتون الذى وضع دورة التقويم ذى التسعة عشر عاما من تلامذة فائثوس وكان يقيم بأثينا وان لم يكن من أهلها . وهناك غير هؤلاء كثير من الفلكيين

(١) مقياس يونانى طوله ٦٠٠ قدم يونانى = ٥٨٢ قدما انجليزيا .

المحليين » (١) . كما أن موانئ البحر الأبيض المتوسط لا بد وأن تكون قد وضعت ودرست في خرائط بدائية أعدتها أجيال من البحارة وذلك قبل أن تبدأ الأعمال العلمية .

كان أناكسيماندر ، كما سبق أن ذكرنا في الجزء الأول . أول من رسم خريطة للعالم غير أنه من المستبعد جدا أن يكون أول من رسم خريطة لمرفأ أو لجزء من ساحل . وكثيرا ما أشار الجغرافيون الاغريق في الأزمنة التالية الى وثائق تدعى « الموانئ والرحلات الساحلية » . ومن رأى ريتشارد أوهدن ، وهو رأى مقنع ، (صورة العالم ، الجزء الأول ، ص ٢ ، ٣) أن هذه الوثائق ليست كتباً بل خرائط .

وأيا كان الأمر في هذه المسألة ، وأيا كان الوقت الذي بدأ فيه رسم الخرائط المحلية ، فإن الجغرافيا الاغريقية قد تميزت ابتداء من أناكسيماندر بتطور سريع . فميكاتيوس ، وهو من معاصري أناكسيماندر الأصغر منه سناً ومن مدينته ، ألف كتاباً سماه « وصف للعالم » . وتاريخ هيرودوت ملئ بالمعلومات الجغرافية . كما كتب يودكساس مؤلفاً آخر بنفس الاسم « وصف للعالم » . ويحتوى مؤلف أرسطو « علم الرصد الجوى » على كثير من المعلومات الجغرافية . وكان تلميذه ديكاركاس مشهوراً بخريطة وضعها للعالم المأهول وبتقديراته المعقولة لارتفاعات الجبال .

من كل هذا النشاط ظهرت تدريجياً صورة كرة أرضية جغرافية لها قطبان وخط استواء وبروج ومدارات وخطوط طول وعرض . وعرفت خمس مناطق — منطقتان متجعدتان عند القطبين ومنطقة حارة عند الاستواء ومنطقتان معتدلتان ، ولو أن حدود هذه المناطق لم تكن ثابتة

(١) ثيوفراستوس ، طبعة لويب ، الجزء الثاني ، ص ٣٩٤ .

في بادىء الأمر اذ كانت تحدد بطرق رصدية أكثر منها فلكية . ولقد ساعد على دفع الجغرافيا الفلكية الى الأمام أمراؤه ، اختراع أدوات فلكية — فأرستاركاس مثلا له فضل اختراع مزولة أفضل من المزاول القديمة — ثم رحلة بحار جمع بين الحماس للعلم والحماس للتجارة . ففى قصة مشهورة أنه فيما بين عامي ٣١٠ ، ٣٠٦ عندما كان القرطاجنيون سادة الطرف الغربى للبحر الأبيض ، مشغولين بصراع مميت ضد اغريق صقلية ، تسلم بحار اغريقى من مارسيليا يدعى ثياس ، تسلم بين أعبد هيرقل شاقا طريقه صوب كورنوبول جريا وراء تجارة الصفيح . ومن المحتمل أن يكون قد بلغ النرويج والبلطيق فاغتنم الفرصة وحسب عددا من خطوط العرض غير المعروفة . وما من شك في أن جغرافية اراتودينس قد تأثرت بهذا العمل .

منذ ذلك الوقت أصبح الامام العام بالجغرافية الفلكية جزءا من تعليم المواطن وأصبح علم الجغرافيا بفرعيه الرئيسين — الوصفى والرياضى — ضروريا لإدارة الولايات ادارة ناجحة . ويعتبر المؤلف الذى كتبه سترابو (ثمانية أجزاء في مكتبة لويب) فيما بين القرنين التاسع والخامس قبل الميلاد أحسن ما تبقى من الكتابات الجغرافية القديمة ، ولا يبعد أن يكون قد كتبه لتنتفع به يشودوريس ملكة بونتاس . وقد مكنته اقامته السابقة بالاسكندرية لأربع سنوات أو خمس من أن يلم بأفضل المراجع المتعلقة بموضوعه . وكان (كلما قرأها) لا يتردد في الاقتباس منها بوفرة . وبعد أن أوضح سترابو أن عمله وصفى ، في المقام الأول ، مضى يقول : « غير أنه لابد للقارىء أن يكون مثقفا بحيث يكون قد درس الكرة ودوائرها ، المتوازية والمتعامدة معها والمنحرفة عنها وعليه أن يكون ملما بمواضع المدارات الاستوائية وخط الاستواء

والأبراج ، اذ بدون المام أولى بهذه الأشياء — الآفاق والدوائر القطبية وما شابه ذلك — لن يتمكن من متابعة الكتاب . أما اذا كان لا يعرف حتى ما هو الخط المستقيم أو المنحنى أو الدائرة أو الفرق بين سطح كروي وآخر مسطح ، وكان عاجزا عن أن يميز ولو نجوم الدب السبعة في سماء الليل ، فان كتابي لن يكون ذا نفع له — الآن على الأقل . فلا بد له من أن يلم بالدراسات الاعدادية اللازمة لمعرفة الجغرافيا . وهذا النقص في التدريب الاعدادي هو الذى جعل عمل مؤلفي ما يسمى « الموانى والرحلات الساحلية » عملا ناقصا ، اذ فشلوا في أن يزودونا بالتفاصيل الرياضية والفلكية الصحية » (الكتاب الأول ، الجزء الأول ، ص ٢١) .

الفلك مرة أخرى

لندع الآن ما أسهم به الفلك في تقدم علم الجغرافيا ولنعد الى الفلك مرة أخرى ، ففضلا عن أنه أعظم مبتدعات العلم في العصر السكندري فان الصورة الخاصة بتطوره تعتبر أفضل مثل على أثر الفلسفة السائدة اذ ذاك على علم ذلك العصر . رأينا أنه من الصعب أن يتجاهل الفلكيون التغير في تحركات الأجرام السماوية ، ذلك التغير الذى فشلوا في تفسيره . غير أن موقعهم كان أصعب مما ذكرنا . فلم تكن المسألة مجرد وجود ظواهر غير مفهومة بل كانت مسألة وجود ظواهر لا يمكن فهمها اطلاقا على أساس فرضهم . والحقيقة العارية هي أن الفرض القائل بوجود مركز واحد تحتله الأرض كان في مبدئه الأساسى غير مقبول ، وكانت أسباب ذلك معروفة عموما لدى أولئك الذين كانوا يعملون ، رغم ذلك ، على تحسينه .

ان سلامة هذا الفرض انما تعنى أن كل جرم من الأجرام السماوية

يظل على بعد ثابت لا يتغير من الأرض ، أى أن الأجرام تدور حول الأرض دون أن تقترب منها أو تبتعد عنها . غير أن بعد الكواكب عن الأرض يتغير كل يوم في الواقع كما هو واضح بسهولة في حائتي الزهرة والمريخ من التغيرات في لمعانها . وكذلك يتغير بعد القمر عن الأرض ، ويتضح ذلك من التغيرات في قطره الظاهري التي يمكن قياسها والتي يدل عليها كذلك أن كسوف الشمس يكون جزئيا في بعض الأحيان (عندما يكون القمر بعيدا عن الأرض بحيث لا يغطي الشمس كلها) ، وكلها في أحيان أخرى (عندما يكون القمر أقرب من الأرض) . ثم ان هذه التغيرات ناتجة عن حقيقة ما يحدث من تغيرات في سرعة الأجرام السماوية فاذا تغيرت السرعة الزاوية لجرم سماوى فلأننا لسنا عند المركز الذي يدور حوله .

ترى في أى وقت عرفت هذه الحقائق ؟ استمع الى كلمات سوسيجينس أحد الملكيين في القرن الثاني بعد الميلاد ، وقد توفرت له فرصة الاطلاع على مالم نطلع عليه من الكتب القديمة : « ان كرات أنصار يودكساس لا تفسر الظواهر ، لا تلك الظواهر التي اكتشفت بعدهم فحسب ولا تلك التي كانت معروفة قبلهم والتي اعتبروها هم صادقة . فهل بوسعنا القول بأن يودوكساس أو كالياس قد نجح ؟ هناك على الأقل شيء واحد ظاهر للعيان ، وهو أن أحدا منها لم يستطع أن يستنتج من فروضه كون بعض النجوم تقترب منا أحيانا وتبتعد عنا أحيانا أخرى ، وهي ظاهرة يمكن مشاهدتها في حائتي الزهرة والمريخ اللذين يبدوان أكبر كثيرا عند منتصف طريق عودتهما حتى أن الزهرة يعكس ظلالا في الليالي غير القمرية . ومن الممكن أن نشاهد نفس التغيرات في القمر اذا ما قارناه بأشياء ثابتة الحجم . ومن الممكن اثبات

هذه الملاحظة باستخدام الآلات ، فاذا وضع أحد الملاحظين قرصا على مسافة معينة من عينه ليحجب القمر ، فان عرض هذا القرص سيكون أحد عشر اصبعاً في مرة واثنى عشر اصبعاً في مرة أخرى مع بقاء القرص على نفس المسافة من العين . ولو تتبعنا كسوف الشمس فاننا نخرج بنفس النتيجة ، فالقمر يحجبها أحيانا فترة من الوقت وأحيانا أخرى لا يحجبها كلها . كما تؤدي بنا التغيرات اليومية في السرعات الظاهرة للأجرام السماوية الى نفس النتيجة . كل هذه ظواهر لم يفسرها أتباع يودوكساس ، بل انهم حتى لم يحاولوا تفسير التغيرات في السرعة ، ولو أنها مشكلة تستحق البحث . وليس من المعقول أنهم لم يعلموا بالتغيرات التي تحدث في بعد النجم الواحد فبويلماركوس السيزيكوسى كان على علم بها ولو أنه تجاهلها على أساس أنها غير هامة ، وما كان ذلك الا لأنه من أنصار النظام الذى يرتب جميع الأقلاك دائريا حول مركز الكون . ومن الواضح أيضا أن أرسطو تشكك في كتابه « مسائل طبيعية » في هذا القرض الذى قلعه الفلكيون ، وكان مبعث شكه أن حجم الكواكب لا يظل ثابتا .

ذلك ما قاله سوسيجينس ، ويتضح منه أن نهاية القرن الرابع شهدت أزمة فكر في الأكاديمية وفي الليسيوم بأثينا . وسوسيجينس يبنى رأيه ، أو جزءا منه على الأقل ، على تاريخ الفلك الذى كتبه يوديماس تلميذ أرسطو . والرجال الذين ذكر عنهم أنهم ناقشوا المشكلة أو تجنبوها — يودكساس وكاليساس ويويلماركاس وأرسطو وغيرهم ممن لم نذكرهم في اقتباسنا المختصر — كل أولئك الرجال ينتمون الى تلك الفترة ، وكان تغلى هيراقليدس وأرستاركاس عن رأى الأرثوذكسى

بما يتضمنه من ارساء النظام القائم على وحدة المركز على أساس تجاهل الحقائق التي لا تتلاءم معه بمثابة نتيجة من نتائج هذه المناقشة ، وقد حاول الاثنان أن يفسرا على الأقل بعض الظواهر التي لم تفسر وذلك بجعل بعض الكواكب تدور حول الشمس أو بجعل الأرض نفسها تدور حول الشمس . غير أن الخوف من اقتلاع الأرض من مركز العالم كان شديدا جدا كما رأينا . وبذلك فشلت جهودهما وتخلي النظام القديم نهائيا عن النظام القائم على مركزية الشمس .

ونحن اذا ما نظرنا في الأمر بعق أكثر لوجدنا كثيرا مما يدعو الى العجب ، فخطأ نظام الكرات المتحدة المركز كان واضحا في نفس الوقت الذي كان يقوم فيه يودكساس وكالياس بوضعه . وبالرغم من ذلك فانه ساد حوالى ألفى سنة . صحيح انه لم يسلم من التحدى ولكنه ظل ثابت الأركان طوال تلك الفترة . لماذا ؟ يكمن السبب في المفاهيم الفلسفية الأكثر عموما التي كان على الفلك أن يتشكل بحيث يتسق في اطار معها . كتب أرسطو بحثا « عن السماوات » ، وهو ليس بحثا فلكيا بل فيزيقيا وذلك بنفس المعنى الذي يكون به مؤلف أفلاطون « تيمائس » عملا فيزيقيا ، أى أنه في طبيعته عمل لاهوتى استقرائى . يقول أرسطو في كتابه هذا ، انه لما كان نشاط الاله هو الحياة الأبدية ، ولما كانت السموات الهية فان حركتها لا بد وأن تكون أبدية ، ومن ثم تكون السموات فلكا دوارا أو كرة لعافة ، بل أكثر من هذا ، لما كان مركز الجسم الدوار ساكنا فان الأرض لا بد وأن تكون ساكنة عند مركز الكون . وتتكون الأرض ، مملكة التغير ، من العناصر الأربعة التراب والهواء والنار والماء ، أما الأجرام السماوية ، وهى الخالدة ، فتتكون من عنصر خامس لا يشوبه التغير أو التوالد أو التحلل وهو يتحرك لا في خط مستقيم كما تتحرك عناصر الأرض بل على شكل دائرة .

هكذا كانت طبيعة العالم كما تعرضها المفاهيم الفيثاغورية الأفلاطونية
 والأرسطية والرواقية المبكرة . كانت السماوات ذات النجوم هي الصورة
 الظاهرة للقوة القدسية . ويرتبط مصيرها أوثق ارتباط بصير الآلهة ،
 ويختص بها رجال اللاهوت . وكانت هذه المفاهيم عندهم بمثابة الشكل
 الذي تكشف به العقل الإلهي أمام الإنسان . ولقد لعبت دورا كبيرا في
 حكم المدن والامبراطوريات . وارتبطت ثبات المجتمع الأوليجاركي القديم
 برأى معين عن الفلك ، واعتبر اعتناق آراء أخرى كفرا لا مجرد خطأ
 على . كان الفلك قديما موضوعا شائكا تماما كتنقد الانجيل في الأزمنة
 الحديثة . وأخضع الملك القائم على المشاهدة لاستقصاء حذر وإشراف
 دقيق . وما كان أحد ليجرؤ على تجاهل هذه المفاهيم المصطلح عليها الا اذا
 بلغ من التهور مبلغ كولنسو أو من العناد مبلغ لوبيس . وكانت تجولات
 الكواكب وما يصيب أطوال المواسم وأبعاد الأجرام السماوية عن الأرض
 من تغير ، كانت كلها مواضيع غامضة حرجة كالمعجزات أو النصب
 أو التعذيب . وكان الفلكيون أنفسهم كثيرا ما يتنازعهم ولاءان ،
 فالمؤرخون المحدثون للدين كانوا ذوي ضمائر علمية ، ولكنهم كانوا
 يعلمون أنهم يطأون أرضا يتضمن الرأي فيها تبعات سياسية واجتماعية .
 وكثيرا ما كانت معتقداتهم الدينية الخاصة مخالفة للحقائق المشاهدة وكان
 الكثيرون من ذوي العقول العظيمة يؤمنون بالآلهة والنجوم في اخلاص
 وحرارة .

لهذه الأسباب ليس عجيبا أن لاقت الجهود المبذولة لتغيير المفاهيم
 الفلكية على أساس من علم المشاهدة ، الذي لم يكن يؤمن به الا قلة
 نادرة ، أقول ليس عجيبا أن لاقت هذه الجهود مقاومة عنيفة لا من
 نجانب القسس والفلاسفة والملوك فحسب بل من جانب الفلكيين أيضا .

يقول دوهم « ان العقبات التي وضعتها الكنيسة البروتستانتية في القرن السابع عشر ، ثم من بعدها الكنيسة الكاثوليكية ، في طريق تقدم المبدأ الكوبرنيكى لا تمنعنا سوى فكرة طقينة عن الاتهامات بالالحاد التي وجهتها الوثنية القديمة الى الانسان ، ذلك المخلوق الفانى الجرىء الذى جرؤ على أن ينال من الكون الأزلئ للأرض ، مضطلى الآلهة ، وأن يقرن ذات النجوم الالهية والتي لا تقنى بذات الأرض ، تلك المملكة الوضيعة للتحلل والموت (المرجع السابق ، الجزء الأول ، ص ٢٥) . ولم يكن ليخبر أحد غير الأيقوريين أن يعتقد بإيمان مثل هذا الكفر وأن ينطق به مبصرا على أن السماوات لها بداية وسوف يكون لها نهاية وأن الأجرام السماوية أبعد من أن تكون الهية فليست سوى كتل من مادة ميتة . وكان من الصعب عليهم أن يقنعوا أتباعهم أن اللعنة لن تنال من يدعو لمثل هذه الآراء (لوكرتياس ، الجزء الخامس ، ١١ - ٢٥) .

لأسباب كهذه الأسباب نبذ الفلك القديم ضلالات هيراقليدس وأرستاركاس وعاد الى الراى القائل بمركزية الأرض .

وكان هذا يعنى تأخرا في تكوين آراء أكثر صدقا عن شكل الكون وحجمه ، كما كان بمثابة عقبة أمام التأمل الميكانيكى والكهربائى لحركة الأجرام السماوية ومادتها ، ولكنه لم يوقف استمرار الفلك الوضعى ولم يمنع تحسن التقويم . ويجوز للمرء فى هذا الصدد أن يتندر آمنا بقول روزينى الشاعر « أى فرق هناك بالنسبة لأى شخص أكافت الأرض هى التى تدور حول الشمس أو أن الشمس هى التى تدور حول الأرض » . وقد كان عمل الفلكى العظيم هيباركاس مبنيا على الفرض الأخير . وهيباركاس فى رأى الكثيرين هو أعظم فلكى فى العالم القديم . وسنعرض الآن لنظامه .

ان نظرية الدوائر اللامركزية والتداوير هي أساس نظام كل من هيباركاس (مات حوالي ١٢٠ ق م) وبطليموس (مات بعد ١٦١ م) وهي على الأغلب من اختراع المدارس الفيثاغورية بجنوبي إيطاليا ومن هناك اتخذت طريقها الى الاسكندرية . ومن السهل فهم المبادئ الجديدة في أبسط أشكالها ولو أنها في صياغتها الكاملة في مؤلفات بطليموس تستدعي دراسة عميقة . فإذا ما التزمنا بالفرض القائل بتحريك الشمس في دائرة كاملة وبسرعة منتظمة فلن نستطيع تفسير التغيرات في سرعتها بالزاوية كما نشاهدها سوى بأن نفترض أننا لسنا واقعين في مركز الدائرة التي تدور فيها . ان دائرة الشمس لامركزية بالنسبة للأرض . وتتضمن هذه النظرية ضرورة افتراض أن جسما كالشمس يستطيع أن يدور حول نقطة هندسية ، الشيء الذي كان يصعب على الفلكي القديم أن يقبله ، ولكنه أصبح التفسير المقبول . أما نظرية التداوير فأكثر تعقيدا . فلننظر الى حركات الزهرة . اتنا نجد حركتين مستنديان تفسيراً — الدورة السينودية ، عندما تعود الزهرة الى نفس الوضع بالنسبة للشمس والأرض ثم دورة الأبراج . والفرض القائل بأن الزهرة يدور في دائرة حول نقطة هي نفسها تدور حول الأرض فيه تفسير لكل من الحركتين . فالدائرة الأولى هي التدوير وفيها تكمل الزهرة رحلتها ابان الدورة السينودية . والدائرة الأكبر التي يقطعها مركز التدوير حول مركز الأرض هي الدائرة الناقلة ويتم مركز التدوير هذه الدورة ابان دورة الأبراج للكوكب . واذا مددنا نصف قطر من مركز الأرض الى مركز الشمس فانه يمر خلال مركز التدوير . وقطر التدوير هو أقصى بعد للزهرة عن الشمس .

وينطبق نفس الكلام على عطارد الذي يظل هو أيضا مجاورا للشمس .

أما في حالات الكواكب التي لا تظل الى جوار الشمس ، فليس من الممكن افتراض أن قطر الأرض الذي يمر خلال مركز التدوير سيمر دائما بمركز الشمس لأن الفترة البروجية لكل من هذه الكواكب أطول من فترة الشمس بثلاثين عاما في حالة زحل واثنى عشر عاما في حالة المشتري وعامين في حالة المريخ ، وذلك حسب التقدير الذي كان معروفا ليودكساس . غير أن العرض يمكن أن يعمم ليشمل كل الكواكب ، وذلك بالطريقة التالية : لكل كوكب دائرة ناقلة تقع في مستوى الشمس وتتخذ من مركز الأرض مركزا لها . هذه الدوائر الناقلة ترسمها نقطة هي مركز التدوير الذي يتحرك فيه الكوكب . وتسمى الفترة التي تقطع فيها الدائرة الناقلة بالفترة البروجية والتي تقطع فيها التدوير بالفترة السينودية .

وللفلك الاسكندري أيضا جانبه العملى ، فنحن اليوم ننظر الى التقويم وكأنه أمر مفروغ منه ، غير أن الوصول به الى درجة الكمال لم يكن أمرا سهلا ، هذا اذا اعتبرناه قد بلغ الآن درجة الكمال ، بينما يطالب الكثيرون باصلاحه . كتب الفلكي الاغريقى جيميناس فى حوالى عام ٧٠ ق . م يحدد المشكلة الأساسية كما يلى : « كانت المشكلة التي واجهت القدماء هي أنهم يحددون الشهر تبعا للقمر أما السنين فتبعا للشمس » . وكان التوفيق بين الطريقة القديمة لحساب الوقت تبعا للقمر والطريقة التي ظلتها ، حساب الوقت تبعا للشمس ، ومن ثم عمل تقويم شمسي قمري ، عملا من الأعمال التي حققتها المدنية القديمة . ويرجع الى الاغريق جزء من الفضل في ذلك ، ولو أن البعض يرى أنهم لم يفعلوا أكثر من أنهم كانوا حلقة وصلت بين الأعمال العلمية في بابل والاحتياجات المدنية للامبراطورية الرومانية . ونحن نعرف أن السنة الشمسية $\frac{1}{4}$ ٣٦٥ يوما على وجه التقريب ، بينما الشهر ٣٠ ٣٩٥ يوما

تقريبا . ولا يوجد رقم صحيح يمكن أن يسوى بين أيام الشهور وأيام السنة ، فإن سنة من اثنتى عشر شهرا تكون ذات ٣٥٤ يوما أى أقصر من السنة الشمسية بأحد عشر يوما . وما زال العرب يتبعون هذا النظام . ولقد كسبوا منه حوالى ٤٠ عاما منذ الهجرة (٦٢٢ م) ، غير أن ذلك أمر لا يهمهم من الناحية العملية ، هذا ، وقد بذلت جهود فى وقت مبكر جدا من تاريخ مدينة الشرق الأوسط لايجاد دورة من السنين تتطابق فيها السنوات القمرية والشمسية . وفى القرن الثامن استعار الاغريق من البابليين دورة ذات ثمانى سنوات . وبعد اقضاء ثلاثمائة سنة تقدم الفلكى مينون الى الأثينيين فى عام ٤٢٣ ق . م . بدورة ذات تسعة عشر عاما ، ولا يبعد أن يكون قد اقتبسها هو الآخر من بابل . ولقد بلغ هذا النظام حدا من الدقة يجعل التقويمين القمري والشمسى يتفقان لأكثر من مائتى عام ثم لا يختلفان بعد هذه المدة الا بيوم واحد . غير أن هناك من الشواهد ما يدل على أن الأثينيين لم يلتفتوا الى هذا النظام ، وفى هذا ما ينبىء أن الادارة فى أثينا كانت قديما أقل كفاءة منها اليوم . وبعد مائة سنة أخرى صمم كالياس دورة ذات ستة وسبعين عاما ثم أتمى هياركاس ، بعده بمائتى سنة ، بدورة من ٣٠٤ عاما . وكانت هذه التعديلات تجذب اهتمام الفلكيين ، وربما المنجمين ، أكثر مما تجذب اهتمام واضعى التقويم المدنى ، غير أننا لا ننسى أن يوليوس قيصر عندما أراد أن يصلح تقويم روما ، استدعى خيزا من الاسكندرية أتم هذا العمل بكل مهارة .

ان كل مؤلفات هياركاس تقريبا قد فقدت ، غير أننا نعلم من بطليموس أن ثلاثة منها تشير الى التقويم أو الى مشكلات ناجمة عن تحسينه . والمؤلفات الثلاثة هى : الشهور والأيام الكيسية ، وطول

السنة ، وحركة النقط الاقلاية والاستوائية . وقد توصل هياركاس
 — في أثناء انشغاله بتحديد طول السنة بأكثر ما يستطيع من دقة —
 الى اكتشاف الفرق بين السنة الاستوائية والسنة النجمية ، وهكذا
 اكتشف ظاهرة تقدم الاعتدالين بل وقاسها بدقة عجيبة حقا . اتنا نعلم
 من الفلك الحديث أن الأرض تتذبذب قليلا في دورانها حول محورها
 نتيجة لاتفاخها عند الاستواء ، وهذه الذبذبة تجعل قطب الأرض غير
 ثابت بل متحركا في دائرة ، مكملها الدورة مرة كل ست وعشرين ألف
 سنة ، كما أن موقع الشمس والكواكب من الأرض يتغير نتيجة لهذه
 الذبذبة تغيرا طفيفا بالنسبة الى النجوم الثابتة . هذا التغير هو ما لاحظته
 هياركاس وقد قام بتحديد السنة الاستوائية ، أى الوقت الذى يفصل
 بين وصول الشمس مرتين متتاليتين عند نفس النقطة الاستوائية ، كما
 حدد أيضا السنة النجمية أى الوقت الذى تحتاجه الشمس لكي تعود
 الى نفس النجم . فلما قارن مكتشفاته بسجلات من سبقه من الفلكيين
 لاحظ أنه النقطة الاستوائية لا تحتفظ عبر القرون بنفس علاقتها بنجم
 ثابت ولكنها تتحرك ببطء الى الأمام عابرة الحزام البروجي من الشرق
 الى الغرب . ومن هنا جاء مصطلح تقدم الاعتدالين . يقول هياركاس
 في كتابه عن طول السنة : ان التقدم لا يقل عن درجة في القرن ، وهو
 يحدد هذا التقدم في مؤلف تال بدرجة أكبر من الدقة ، فيقرر أنه ، كما
 ذكر تافرى ، درجة وثلاث وعشرون دقيقة وعشرون ثانية . ولا يزيد
 التقدير الحديث عن تقدير هياركاس إلا بعشر ثوان .

ويظن أنه كانت لدى هياركاس سجلات بابلية ، بل واغريقية ،
 ساعدته على الوصول الى هذه التحديدات الدقيقة . وأيا كانت الظروف
 التى استفاد منها فقد حقق نتائج تسببوا إعجابا وترتفع بالجهود العلمية.

الى مستوى يحق للأجيال التالية أن تنظر اليه في فخر وتقدير . ولقد أدرك هياركاس كم هو مدين لمن سبقوه ، وكان يعلم أن السجلات التي انتقلت اليه عبر الأجيال هي التي مكنته من الوصول الى نتيجة دقيقة لتقدم الاعتدالين ، ومن ثم عقد العزم على أن يوفى الدين لخلفائه ، فانشغل بحساب مواضع ما يقرب من ثمانمائة وخمسين نجما ثابتا مع تسجيل مظاهرها ، كيما يستطيع فلكيو المستقبل أن يفتنوا الى ما يحدث بها من تغيرات . ولقد علق بلينى المجوز على ذلك بالكلمات التالية : « لقد جعل من السماوات تراثنا المشترك ، هذا لو وجد الشخص الذى يبلغ من العظمة حدا يغول له الاشتراك فى هذا التراث (التاريخ الطبيعى ، الجزء الثانى ، ٢٦ ، ٩٥) .

ومن سوء الحظ أن المؤلف الوحيد الذى كتب له البقاء من بين مؤلفات هياركاس ليس من أهم أعماله أو أكثرها فائدة ، ولكنه رغما عن ذلك يعطينا فكرة عن عصره وسوف نصفه باختصار . فى حوالى ٢٧٠ ق . م كتب أراتاس ، وكان شاعرا على قسط وافر من المهارة ، قصيدة تثقيفية عن الملك ، حظيت خلال العصور القديمة بشعبية كبيرة . وكتب شاب صديق لهياركاس يسأله رأيه عن مبدى دقة هذه القصيدة ذات الأثر الكبير . ورد عليه هياركاس شاكرا له صدق اهتمامه بالعلم ومقررا بلدىء ذى يده أن الشاعر أراتاس اعتمد فى حقائقه على الفلكى يودكساس ، ثم استطرد ينتقد الأخير على ضوء المعارف الجديدة ، وهو أمر لا يخلو من فائدة كما يستبين من المثال التالى : « يظهر يودكساس جهله بالقطب الشمالى فى الفقرة التالية » « هناك نجم يظل ساكنا أبدا . هذا النجم هو قطب العالم » ، والحقيقة هي أنه لا يوجد نجم عند القطب بل توجد منطقة خالية ، وعلى القرب منها تقع ثلاثة نجوم تكون مع

النقطة التي عند القطب ما يشبه المربع ، وذلك كما يقول بتياس الارسيلى
(تعليق على اراتوس) .

تنظيم التعليم

يذكرنا هذا التعليق على قصيدة بعد أن افضى على نظمها حوالى
مائة وثلاثين سنة بوظيفة من وظائف المتحف يجب ألا نستقطها من اعتبارنا .
سبق أن ذكرنا أن المكتبة الملحقة بالمتحف كانت تضم حوالى مليون
لغافة . وقد يقودنا هذا الى المبالغة في تقدير كمية المؤلفات في ذلك
الوقت ، غير أنه يجب علينا أن نتذكر أننا لو طبعنا اليوم مؤلفا من
مؤلفات هوميروس لما زاد عن جزء صغير يمكن حمله في الجيب ، بينما
كان في عصره يحتاج الى خمسين لغافة أو أكثر . ولئن كنا قد خشنا
المبالغة في عدد الكتب وقتئذ ، فليس ثمة مجال للمبالغة في دور المتحف
في خلق كل ما يتعلق بتكتيك الدراسة وجهازها وتقاليدها . يصف بويخ ،
أحد العلماء المحدثين المشهورين ، يصف المثل الأعلى لما كان يسمى الألمان
بفقه اللغة بأنه « المعرفة المنظمة لما كان معروفا » .

وكان المتحف أول من وجه الاهتمام الكافي للدراسة ، وهى مهمة
لا تقدر أهميتها للجنس البشرى بشئ ، فهى الأساس الذى لا غنى عنه
للمعرفة التاريخية . وربما كان الشعب البريطانى اليوم أقرب الى فهم
أهمية العلوم الطبيعية منه الى فهم أهمية التاريخ . انه أكثر فهما لمعنى
الدراسة ، وقد أدرك الكثيرون با للمفاهيم العلمية وللموقف العلمى
إزاء الحياة من قوة محولة . وهم يعلنون ، من خبرتهم الخاصة ، أن
الرجل اذا تعلم طريقة البحث العلمى ازداد عقله قوة . أما أولئك الذين
ينظرون نفس النظرة الى الدراسة والتعليم ، أولئك الذين أحسبوا أن

المعرفة المنظمة لما كان معروفا ليست شيئا ميتا بل هي أكثر الأشياء حياة ،
 إذ ترتفع بالوعي الانساني الى مجال جديد ، فقلة فائدة . والعجيب في
 الأمر أنه حتى بين الدراسين لا يدرك هذه الحقيقة الا قلة . حقا لم يكن
 كولنجود عابثا حين قال (تاريخ حياته ، طبعة بليكان ، ص ٦١) :
 » منذ ثلاثين أو أربعين سنة والفكر التاريخي يحقق تزايدا في سرعة
 تقدمه واتساعه في نظراته العامة يمكن مقارنتهما بما حققه العلم الطبيعي
 في بداية القرن السابع عشر . وانه ليدولى من المؤكد أن الفكر التاريخي
 الذي كان الاهتمام به بشكل متزايد سمة من سمات القرن التاسع عشر ،
 سيزداد أهمية في القرن العشرين وبسرعة أكبر . ولا يبعد اطلاقا أن نكون
 على عتبة عصر سيحتل التاريخ فيه نفس القدر من الأهمية الذي كان
 للعلم الطبيعي بين ١٦٠٠ ، ١٩٠٠ . وما كنا بمستطيعين حتى أن نلمح
 هذا الاتساع في مدى التفكير الانساني ، الذي تنبأ به كولنجود ،
 لولا أن قام المتحف منذ زمن بعيد بالاعداد له بأن اخترع نظاما دقيقا
 لحفظ النصوص ، قدها ونقلها .

قواعد اللغة (الأجرومية)

من هذا الاهتمام بالسجل المكتوب للماضي انبثق عمل كبير من
 أعمال العلم الاسكندري ، ذلك هو علم الأجرومية . ان الظواهر المعقدة
 للكلام لا يسهل تحليلها ، وقد سبق الظهور الختمى لعلم الأجرومية
 اعداد استغرق أجيالا من البحث والمجهود العلمي المضنيين . والعين
 العادية أعجز من أن تلاحظ صعوبة هذه الخطوات الغامضة فتحن مع
 قبولنا أعجوبة الاختراع الفينيقي ، الأبجدية الصوتية ، لا بد وأن تتساءل
 كيف استعار الاغريق المخطوطات وعدلوها بما يتفق واحتياجاتهم . يرى

لقد ورد شواهد أن الصنوفات العملية المتضمنة في تلاوة الترييمات الدينية وفي أثمار هومر كانت خطوة أولية ضرورية لاستخدام أبجدية أجنبية في كتابات الاغريق . وأيا كان الأمر فإن لدينا من الأدلة ما يشير إلى أن الاغريقين الأيونيين في القرن السادس قد أصبحوا واعين بالأجرومية ، فقد بدأوا يعنون بأعراب الأسماء وكان لديهم نظرية العال . وقد انشغل فلاسفة القرن الخامس بالمسائل اللغوية ، وأصبحت ظواهر الكلام جميعا محل بحثهم ، وانشغلوا بالحروف والمقاطع والكلمات والعرض والأسلوب . وهناك أقسام في الرأي حول المسألة الجبارة هل اللغات من صنع الطبيعة أو من صنع العرف . وقد ناقش أفلاطون هذه المسألة في مؤلفه « كراتيلاس » ، ناقشها في دهاء وعمق فريدين ، بل وربما بعناد قريب أيضا ، إذ قدم النظرية المتطرفة التي تقدها لوكرتياس بشدة (الكتاب الخامس ص ١٠٤) ، والتي تقول بأن الكلمات من اختراع مشرع وأعداها للاستعمال الشائع أحد الميثافيزيقيين . وقد تولى أرسطو والرواقيون والأبيقوريون القيام بتحليل اللغوى ، وبقيت للاسكندرانيين مهمة صياغة الموضوع صياغة منظمة كما حدث في فروع أخرى من فروع المعرفة .

كان أول كتاب جامع لنصوص الأجرومية يصلنا كتابا من وضع دينيس الثراسي (أو باللاتينية ديونسياس تراكس) ، وهو كتاب يكشف عن عبقرية العصر كلها بتعريفه الواضح للأجرومية « المعرفة العملية لاستخدام الكتاب للشعر والنثر » . ويتضح من أقسام الكتاب الرئيسية أنه اكتسب شكله من وظيفته . وكان الأدب الاغريقى وقت أن وضع ديونسياس أجروميته قد بلغ من العمر ستمائة عام . فتغيرت اللغة بمرور الزمن . وكان الأدب قد خلق من خلال عدد كبير من اللهجات . ولم تكن دراسته قاصرة على الاغريقين ، فقد بدأ غيرهم من سكان

مختلف أنحاء حوض البحر الأبيض يدرسه . وكان لابد لهم من عون
يعينهم على الدراسة ، ومن هنا ظهرت أهمية أجرومية ديونسياس ،
والغرض منها أن توفر المعرفة العملية للاستعمال السليم . اهتمت بالقراءة
السليمة وتفسير صور الكلام وعرض الكلمات النادرة ومادة الموضوع
وعلم الصرف ونظرية الصور الأجرومية المتتادة ، ثم أخيرا لقد الشعر
وهو ما وصف بأنه « أنبل الأجزاء جميعا » . وفيما يلي عيّنات من
مؤلف ديونسياس :

١ - حددت أجزاء الكلام بأنها الاسم والفعل واسم الفاعل وأداة
الترنيد والضير والحرف والظرف وحرف المعطف .

٢ - عرفت القراءة بأنها «لقاء الشعر والنثر دون تعلم» .

ويستطرد الكاتب قائلا : « عند القراءة بصوت عال لابد أن يلتفت
المرء الى طريقة الالتقاء والى النطق والفواصل ، فطريقة الالتقاء تنبئنا
بصفة الكلام المقروء ، والمنطق ينبئنا بالمهارة فى الانشاء والفواصل تنبئنا
بالأفكار المتضمنة . انا لابد أن نقرأ التراجيديا بطريقة بطولية والمهابة
بأسلوب عادى والمرثية بانتحاب والشعر الحساسى بحزم والأفانسيد
بموسيقى والولولة بطريقة منكسرة دامعة . ان الخروج على هذه
القواعد يقتل قصد الشاعر ويجلب السخرية من فن القارئ » . يالها من
أجرومية فائنة ! محددة الذوق ، ثابتة المذهب ، مختصرة العرض ،
واضحة الهدف . لقد ظلت قائمة لحوالى ثلاثة عشر قرنا ، تشهد على
الصفة الأدبية العالية لمذنية الاغريق وعلى أستاذية الاسكندرانيين فى فن
النصوص الصعب . أما تاريخ وضعها فكان حوالى ١٠٠ ق . م .

نحن نقرب الآن من نهاية الفترة الأولى من فترات العلم الاسكندري

ومن المناسب أن نلقى عليها نظرة عامة . في أواخر القرن الثالث بعد الميلاد نشر قس مسيحي من لاوديشيا ، ويدعى أنا تولياس ، بعض تعميمات واسعة عن تطور العلم الاغريقي ، من المفيد أنه تذكرها . كان مما لاحظته هذا القس أن الفلاسفة في عصر الفيشاغوريين ، الذي نرى أنه يضم أفلاطون ومدرسته ، كانوا يعتبرون أن واجبهم هو الاهتمام فقط بالحقيقة الأزلية غير المتغيرة التي لا تشوبها شائبة . غير أن الرياضيين غيروا بعد ذلك رأيهم وبدأوا يشغلون أنفسهم لا بالأشياء غير المادية والمثالية فحسب ، بل كذلك بالأشياء المادية والمقولة . ويستطرد القس فيقول : « وباختصار فإن الرياضى لا يبد وأن يكون الآن من حذقوا نظرية حركة النجوم وسرعاتها وأحجامها وصور الكواكب وأبعادها . وعلاوة على ذلك ، يجب عليه أن يلم بحدود الرؤية لدى الانسان فيعرف الأسباب في أن الأشياء لا تبدو عند كل بعد على ما هي عليه في الواقع وفي أنها رغم احتفاظها بعلاقاتها المتبادلة تخدعنا بالنسبة لمواقعها وترتيبها سواء في السماء أو الهواء أو المرايا أو المسطحات اللامعة الأخرى أو في حالة النظر اليها خلال أوساط شفافة . كما أن من المتفق عليه الآن أن يكون الرياضى مهندسا وملما بعلمى المساحة والاحصاء ومهتما بتأليف الأصوات لتكون لحنًا جميلاً » .

تذكرنا هذه المواضيع التي اهتم بها أنا تولياس — الفلك والضوء والميكانيكا والمساحة والحساب التطبيقي وعلم الإلحان — تذكرنا بالناحية العملية التي فحها العلم في رحلته من أكاديمية أفلاطون عابرا إليسينوم أرسطو الى متحف كتسبياس وأرشميدس ، كما أنها تسد نقصا هاما في قائمة العلوم التي قمنا بوصفها حتى الآن وأعنى بذلك اشارته الى علم الضوء . وكان هذا الموضوع البالغ الأهمية الذي تناوله

العلماء الاسكندريون من أوقليد الى بطليموس أكثر من مرة ، مقسماً الى أربعة أقسام رئيسية هي : الضوء البحت والانكسار والانعكاس والمناظر . والأول هو ما نسميه الآن بالمنظور ، وهو الذي يتناول الآثار البصرية التي تنتج عن رؤية الأشياء من شتى الأبعاد والزوايا . والانكسار هو القسم الذي يبحث فيما يحدث لأشعة الضوء عند انعكاسها أو عند مرورها في وسط شفاف ، أى أنه متعلق بالانعكاس من المرايا وتكوين أقواس القزح والضوء المرئي خلال منشور أو زجاجة اشتعال أو ما شابه ذلك . أما الانكسار فيمكننا أن نلم بما كان يتضمنه اذا درسنا مؤلف هيرون الاسكندري عن آلة المساح المسماة بالمكسار وهي مزوى القدماء . كان هذا الفرع يتناول المسائل التالية : تحديد الفرق في المستوى بين نقطتين معينتين ، حفر نفق خلال جبل مع البدء من الناحيتين ، انشاء ميناء على مثال جزء معين من دائرة مع تحديد الطرفين . وكان القسم الرابع ، علم المناظر تطبيقاً للمنظور على العمارة البحتة أو على المناظر المسرحية ، وهو ذلك الموضوع الجذاب الذي وصفه لنا كاتب من كتاب القرن الثامن بالكلمات التالية : « ان عمل المهندس المعماري أن ينتج عملاً مضبوطاً النسب من حيث المظهر على أن يتحایل ليصحح خداع البصر ما أمكنه ذلك جاعلاً هدفه التناسق والتناسب لا كما هما في الحقيقة بل كما تراهما العين » . وكما هو معروف كان هذا التصحيح لخداع البصر عملاً من الأعمال التي حققتها العمارة الاغريقية ، وفيه يكمن السر وراء انتاجهم العجيب . وما من شك في أن هذا النشاط التطبيقي لا بد وأن يكون قد وضع في مؤلف اسكندري ، وإن كنا لم نثر على مثل هذا المؤلف .

سبق أن قلنا ان المائتي سنة الأولى من عمر المتحف كانت أهم سنيه ، والواقع أن المتحف عانى من أزمة قبل أن تنقضى مثل هذه المدة بعد

تأسيس مدينة الاسكندرية ذاتها في ٣٣٠ ق . م . وسنختم هذا الفصل الطويل بوصف هذه الأزمة . كان بطليموس التاسع ، الذي سمي نفسه ايرجيتس (المحسن) الثاني والذي سماه الاغريق الاسكندريون المسىء أو الكرش السمين ، ممن حكموا حكما طويلا غامضا امتد من عام ١٤٦ الى عام ١١٧ . ويبدو مما بقي من آثاره ، ابان حكمه الطويل ، فعل الشئ الكثير من أجل صالح مصر . غير أن تاريخه يجعل المؤرخ الحديث أميل الى الاعتقاد بأنه كان يفضل أن ينفق على ترقية المؤسسات المصرية بدلا من أن ينفق على الاستعانة بأساندة من الأجانب . وقد زار المؤرخ بوليبياس الاسكندرية خلال حكم هذا الملك فساءته حال الدولة هناك وقسم الشعب الى ثلاثة عناصر متميزة : المصريون ، والطبقة الحاكمة من الاغريق الذين أصبحوا مهجنين مولدين ، والجنود الأجانب المرتزقة . ووصف المصريين الأصليين بأنهم جنس ذكي متميز ، وقال عن الجنود المرتزقة أنهم عصاة نسوا كيف يطعمون . أما بخصوص العنصر الثالث فهو يرى أنهم قد احتفظوا بمسحة من المبادئ الاغريقية ، فهم اغريقيون في الأصل غير أن مركزهم المتميز عن باقي المواطنين قد أفسدهم . ثم أضاف أن الكرش السمين استأصلهم كلهم تقريبا .

هذا الاضطهاد للعنصر الاغريقي في الاسكندرية تشهد به مصادر أخرى (أينيوس ، الجزء الرابع ، ٨٣) تقول بأن التعليم شهد نهضة عظيمة في البلاد الاغريقية الأخرى ابان حكم هذا الملك ، وذلك لأنه لم يكتف بذبح عدد كبير من الاسكندريين بل قتل أيضا عددا أكبر . « وكانت النتيجة أن امتلأت كل الجزر والمدن بعلماء النحو والفلاسفة والمهندسين والموسيقين والرسميين والمدرسين والأطباء وغيرهم من الفنانين الذين — وقد اضطروهم الفقر الى أن يشتغلوا بالتدريس — أنجبوا كثيرا من الطلبة المشهورين » .

ومن الأمور التي لا تغلو من دلالة أن عالم النحو العظيم ديونيسيوس كتب أجروميتة ، على ما يبدو ، في رودس وليس في الاسكندرية . وأغلب الظن أنه كان ممن تقوا قسرا . ولكننا لا نغنى بهذا أن المتحف توقف عن العمل في هذا الوقت فهناك من الأدلة ما يثبت أن بطليموس التاسع ، أيا كان دافعه لاضطهاد الاغريق ، وأيا كان المدى الذي وصل اليه هذا الاضطهاد ، إلا أنه كان يرعى التعليم والأدب . غير أن حكمه يعتبر بالرغم من ذلك قطعة تحول ، فلم يكن الأمر قاصرا على بعثة العلماء والباحثين والفنانين الى مختلف الأرجاء ، فإن مصر وكل العالم الواقع شرقى البحر الأبيض كان قد وقع تحت حكم الرومان . وكانت روما قد أتقنت مائة سنة لتخلق أدبا خاصا بها ، ولم يكن الرومان قد أتوا بعد عملا كبيرا من أعمال العلم ولا كان مقدورا لهم أن ينتجوا شيئا كثيرا في هذا الميدان ، غير أنه حكمهم كانوا في ذلك الوقت من المثقفين الذين بدأوا يهتمون بالاغريقية والذين منحت لهم الفرصة لأن يتسلوا في منازلهم بمشاهدة كوميديا بلوتاس وثيرس اللذين قد طعما ، هما والشاعر الحماسي المثقف ايناس ، اللاتينية بكثير من ثقافة اليونان . ومن ثم فنحن بصدد عالم اغريقى روماني لا عالم اغريقى فحسب .

ومع ذلك فانه ليس عالما اغريقيا رومانيا فقط ، فعندما اكتسحت السلطة السياسية للرومان عالم البحر الأبيض حتى نهايته لم تجد بين كل الشعوب التي قهرتها سوى شعبين اثنين فقط كان مقدرا لآدابهما أن تحيا وأن تملك عقول الناس وقلوبهم — الاغريق واليهود . وفي الاسكندرية بالذات بدأت المخطوطات العبرية تشرق طريقها الى العقل الأوروبي . فهناك تم عمل لم يسبق له مثيل في التاريخ ، وهو ترجمة أدب حضارة من الحضارات الى أدب حضارة أخرى . ويرى البعض أن

الدافع الى ترجمة المخطوطات العبرية الى الاغريقية يرجع الى البطلمة والمتحف . والرأى الأرجح هو أن الاسكندرانيين من اليهود الذين كانوا على وشك أن ينسوا لغتهم هم الذين قاموا بالترجمة بفرض القيام بشعائهم في الهياكل . وأيا كان الأمر فقد شق « القانون » ثم « الأنبياء » طريقهما الى الاغريقية ، حتى اذا كان حكم البطليموس فيسيكون (الكرش السين) كان القانون الكنسى كله قد ترجم ، وكان الانجيل الاغريقى ، السبتواجنت ، قد ظهر الى الوجود . وهو وإن لم يكن من اختصاصنا الا أنه كتاج عظيم وكامل للمائتى السنة الأولى من عمر الاسكندرية لا يقل اطلاقا عن علم أرشميدس وهياركاس اذا نظر اليه من ناحية الأثر العلمى ، وكان مزج الأفكار الاغريقية بالأفكار العبرية فى الاسكندرية هو المنبع الذى نبعث منه المسيحية فيما بعد اذ أمدها السبتواجنت باللغة التى ستكتب بها كتبها المقدسة . لقد أعدت الاسكندرية لظهور المسيحية التى قهرت روما والتى كان لها أن تؤسس القسطنطينية . وسنعود مرة أخرى ، قبل نهاية الكتاب ، الى ذلك الأثر الاسكندري الهام ، الى الانجيل الاغريقى .

الفصل الثالث

العصر الإغريقى الرومانى - الثقافة ذات اللغتين : اللغوى والوسوعى
والترجم - شيشيرون ولوكريتياس - فيتروفياس وفرونتيناس وسلساس
وبلىنى - جيمينوس وسترابو وبطليموس وجالينوس

العصر الإغريقى الرومانى

بينما كان البطالة الأوائل مشغولين بتثبيت حكمهم لمصر ، كانت
حادثة على أكبر جاب من الأهمية تجرى فى الغرب ، فقد قهرت مدينة
روما إيطاليا ونظمتها . وكانت الطوائف الإيطالية لا تختلف كثيرا عن
الفزاة من حيث الجنس أو الثقافة ، ووجد الرومانيون فى فلاحى إيطاليا
العديدين الأقوياء موردا ضخما يزودهم بالقوة العسكرية . وكانوا فى
هذه الناحية أحسن حالا من البطالة فى الاسكندرية وهم الذين لم يكن
أمامهم الا أن يحكموا مصر بجيش كله أو أغلبه من الإغريق . كما كانوا
أوفر حالا من الفينيقيين فى قرطاجنة الذين كانوا يستخدمون لتحقيق
أطماعهم الاستعمارية جيوشا مرتزقة من قبائل البربر . لقد حققت روما
لايطاليا قدرا من الوحدة لم يكن ممكنا توفره للاسكندرية ومصر
أو لقرطاجنة وإفريقيا . هكذا صارت روما سيدة العالم .

وسرعان ما تكشفت قوة السلطة الجديدة وقاد ييرهاى الايروسى ،
مستوحيا دور الاسكندر فى الغرب ، جيشا الى إيطاليا وهو يتوقع صيدا
سهلا . ولو أنه تمكن من اخضاع روما لقاد الإغريق ضد قرطاجنة . غير
أن حياته انتهت ولما تبدأ ، وذلك إثر الهزيمة الساحقة التى ألزمتها به

الرومانيون عام ٢٧٥ ق . م . وانتقلت زعامة الاغريقين الايطاليين ثم الصقليين بعدهم الى روما وبدأت المشاركة بين الرومانيين والاغريق . وكانت قرطاجنة قد انهكت اثر حربين ضروسين طويلتين قبل نهاية القرن الثالث . وبدأ القرن الثاني بزحف الرومان شرقا ، وقبل أن يتصف القرن كان خلفاء الاسكندر في الشرق ، الاتيجويديون في مقدونيا والسيلومسيديون بسوريا قد سقطوا . وأصبحت المدن الاغريقية في آسيا الصغرى وفي القارة ومدن جنوبي ايطاليا وصقلية ، أصبحت كلها جواهر التاج الروماني . ولم يبق سوى مصر التي ضلها أوغسطس . بعد ذلك الى الامبراطورية .

تلك هي الحوادث التي أتت العصر الثقافي المعروف بالعصر الروماني الاغريقي . ولم يكن الرومانيون الذين وحدوا ايطاليا بمهارة سياسية فائقة شعبا متفقا ، اذ كان يعوزهم الأدب . وكانت لغتهم قاصرة على مقاطعة لانيوم بجوار روما والتير ، فيما عدا بعض الحاميات والمستعمرات . ولقد بدأت هذه اللغة تتحول بحيث صارت صالحة للمناقشات والقرارات السياسية ، غير أنها لم تستعمل اطلاقا في التعبير عن أفكار فلسفية أو علمية . وجد الرومان أنفسهم أسياد المدن الاغريقية في ماجنا جرسيا واليونان وأيوبيا ، ووجدوا أنفسهم ، وهم الذين يتكلمون اللغة المتخلفة لمقاطعة صغيرة بايطاليا ، السادة السياسيين للبحر الأبيض الذي كان من الناحية الثقافية بحيرة اغريقية . ان أولئك الذين لم يكن لهم أدب اطلاقا قبل اتصالهم بالاغريق ، وجدوا أنفسهم سادة شعب له أدب بلغ من العمر خمسة أو ستة قرون ، أدب كان وقتئذ موضع تقدير المثقفين والباحثين . وكان حتما أن يتعلم أولادهم على أيدي اللغويين الاغريق ، وأن يتعلم ساستهم على أيادي السياسيين الاغريق . وكان لهوهم ومنهم الرفيعة في أيادي الاغريق . وتشكل أدبهم الوليد

بالشكل الاغريقى واصبحت ثقافة الرومان مزدوجة اللغة . « اذا اردت
 الا يتطرق الملل الى نفس رفيقتك ، فان عليك أن تحذق اللغتين » ، بهذا
 ينصح أوفيد في كتابه « فن الحب » . وقد ثبت صدق النصيحة وامتد
 أثرها الى مجالات أخرى . كان على كل روماني يريد أن يتثقف أن يتعلم
 الاغريقية وعلى كل اغريقي يريد أن يبيع ثقافته أن يتعلم لغة سيده
 الروماني . كان الاغريق هم أصحاب المعرفة ، غير أن السيادة الرومانية
 لم تكن مجرد حقيقة سياسية اذ كان لها أثرها في المجال الروحي أيضا
 فقد نجحت روما حيث فشلت اليونان ، وأصبح الرومانيون مسئولين
 عن السلطة . ولم يكن الأدب الروماني مجرد تقليد للاغريق بل كان
 تعبيرا عن عصر جديد . وقد كون الرومان أنفسهم عقليا بما بذلوا من
 مجهود في هضمهم لثقافة الاغريق ، وإن كانت غريبة عنهم ، إلا أنهم شامعوا
 أن يمثلوها لمصلحتهم الخاصة . والثقافة الرومانية ، وإن كانت أقل
 أصالة ، إلا أنها ذات تركيب جديد ونضج جديد . فشيثيرون يقلد
 أفلاطون ، غير أنه يعبر عن الحكم الفعلي أكثر مما يعبر عن العدالة المثالية .
 ولو كرتيلاس يقتطف من أزهار أبيقور غير أنه يخاطب المجلس والشعب .
 وفيرجيل ينحو نحو هيسويد ولكنه يفعل هذا بوحى من الامبراطور .
 وتاكتيلاس يترسم بدهور الخطابة غير أنه يقرأ فيها قصة الثورة السياسية .
 هذا الوعي الجديد الذي يميز أدب روما يتصل بتشكيل عالم جديد من
 الناحيتين السياسية والاجتماعية . فقد توحلت هذه الرقعة المتسعة من
 العالم بفضل انشاء الطرق وتحسين البواخر والموانئ وتحرك الجيوش
 واختراع أشكال سياسية جديدة والتكلم بلغة واحدة . وكان حكم هذه
 الرقعة المتسعة أكثر تعقيدا من حكم مدينة أيا كانت ، وبدأت المشاكل
 الادارية تتمثل شيئا فشيئا في عقول الأسياد الرومانيين ومعلميهم

الآغريقين . وكانت تتخذ في الأغلب أشكالاً معقدة منا جل اللسان
يلجأ الى الباطنية والكلبية والى القدر والنجوم والآلهة والامبراطور .
وكانت قصة انتشار الأديان الشرقية وارتداد مختلف الفلسفات الى
مدارس الامتسلام هي الضوء المصاحبة لنمو العلم في هذا الوقت . غير
أنا سنرى فيما سوف تعرض له من كتب وكتاب بعض الأدلة على قدرة
الانسان على أن يمسك زمام أمره بيده .

الثقافة ذات اللغتين : اللغوى ، والموسوعى ، والمترجم

المقصود بازدواج اللغة في العالم الرومانى الآغريقى هو أن العلم
الأوروبى كان ، ابتداء من حوالى عام ١٠٠ ق . م ، ذا لغتين . ولكن
النشاط العلمى لم يكن موزعاً بالتساوى بين اللغتين ، فالنشاط الخاص
بتقدم فروع العلم التى أصبحت اليوم قلبية كان لا يزال يجرى
بالآغريقية ، أما اللاتينية فاختصت بأعمال التشيل والتحرير بما يتفق
وحاجات الرومانيين . وكانت تتضمن النقد والاختيار والتنظيم ، وكانت
النتيجة قليلاً من الشوامخ ذات شكل جديد .

وكان من نتائج اتصال العلم الرومانى بالآغريقى أن علم الأجرومية ،
وهو آخر علم صاغه الآغريق ، كان أول علم يتحقق سيادته للرومان ، وهو
لا يزال أحد انتصاراتهم العظيمة . ونظراً لأن الرومان كانوا يدرسون
بالآغريقية ويكتبون باللاتينية فقد نشأ اهتمامهم بالأجرومية بطريق
مختلف عن طريق الآغريق الذين أحسنوا بالحاجة اليها أثناء محاولتهم
تفهم الكتاب القدماء بلغتهم . أما الرومان فإن الحاجة الى دراسة لغة
غانية هي التى جعلت منهم أجرومين . وكانت كبرياؤهم الوطنية تأمى
عليهم أن يصبحوا من الوجهة الثقافية مقاطعة آغريقية ، فعملوا على أن

ينقلوا الثقافة العلمية والأدبية للاغريق الى اللاتينية ، ومن ثم تبين لهم ان أول علم اغريقى هم فى ميسس الحاجة الى تبيينه وتشبيكيله هو الأجرومية . وكان أول فقهاءهم فى اللغة هو لوسياس ستيلو (حوالى ١٥٤ - ٧٤ ق . م) الذى درس فى رودس وقت أن كان ديونيسيوس ثراكس مستوطنا بها بعد نفيه من الاسكندرية . وكان ماركوس تيرقياس فارو (١١٦ - ٢٧ ق . م) أعظم تلامذته ، وقد ألف بخمسا وعشرين كتابا فى اللغة اللاتينية لم يصلنا منها سوى ستة . ان الأجروميين الرومانيين عديدون ولسنا فى حاجة لأن نذكرهم ، غير أننا نود أن نلفت النظر الى عالين منهم . الأول دوناتاس الذى عاش فى منتصف القرن الرابع بعد الميلاد وبلغ من شهرته أنه فعل ما فعله أوقليد ، فسمى موضوع تخصصه باسمه فكانت الأجرومية مقرونة فى آخر القرون الوسطى باسم دونات . والثانى وهو بريسيان أعظم شأنا من دوناتاس ، ويمتبر مؤلفه « قواعد الأجرومية » ، وهو من ثمانية عشر كتابا وظهر فى حوالى ٥٠٠ ميلادية ، أشهر كتب الأجرومية القديمة جميعا . وبالرغم من طوله الهائل (يكاد أن يبلغ طول الأجرومية اللاتينية الحديثة لمادنيج) ، الا أنه بلغ من شعبيته أنه ما من مكتبة فى أوروبا الا وكانت بها نسخة منه . بل انه باق حتى اليوم ويقع فى حوالى ألف مخطوط . ان الثقافة مدينته للأجروميين الرومان بدين كبير .

من الثابت أن الظواهر اللغوية ليست من الأمور التى يسهل على العلم تحليلها . ومن المفيد أن نضرب مثلا للطريقة التى اتبعها العلماء الرومان فى كتاب « فن النحو » يبدأ دوناتاس بتعريف الصوت كما يلى « الصوت هواء يتذبذب تلتقطه الأذن . والمخرج الصوتى اما أن يكون منفصلا أو مبهما وأعنى بالمفصل ما يمكن كتابته وبالمبهم مالا يمكن

كتابته «... وقد أحس برميان أن هذا التعرف ليس وافيا بالرغم من أنه يتجه اتجاها سليما ، فتقدم في بداية كتابه الأول بتحليل أكثر شمولاً : « درج الفلاسفة على تعرف الصوت أما بأنه كمية ضئيلة من الهواء في حالة تذبذب أو بآثره على الأذنين . والتعرف الأول يتناول المادة أما الثاني فقام على الحدث لأن السمع شيء يحدث للصوت . وهناك أربعة أنواع من المخارج الصوتية : المفصل والمدغم والفصيح والأمرى . والمفصل هو ما كان له معنى يقصده المتكلم والمدغم مالا معنى له والفصيح هو ما يمكن كتابته والأمرى مالا يمكن أن يكتب . فمثلا « السلاح والرجل ، أغنى » كلام مفصل وفصيح يمكن كتابته ، والتأوه والصفير والتنهّد مخارج مفصلة وغير مكتوبة ، اذ بالرغم من أن لها معنى إلا أنها لا يمكن أن تكتب . أما المخارج المدغمة المكتوبة فهي مثل « كوكس » أو « كرا » اذ أن من الممكن كتابتها غير أنها لا تعنى شيئا . أما المدغم غير المكتوب وهو الذى لا يحمل معنى ولا يمكن كتابته فمثل الهذر أو التحوار » .

وفارو هذا الذى أشرنا اليه منذ لحظة ليس فقط واضح أول أجرومية لاتينية وصلنا معظمها ، بل هو أيضا أحسن مثال متقدم للموسوعى . ولم تكن أجروميته إلا الجزء الأول من عمل عظيم تناول فيه الى جانب الأجرومية ، المنطق والبيان والهندسة والحساب والملك والموسيقى والطب والعمارة . وكان الرومان ينظرون أول الأمر نظرة مستريبة بعض الشيء الى ثقافة الاغريقين ، حتى اذا ما حل عصر فارو كافوا قد انتهوا الى أنه لا غنى لهم عنها ، ومن ثم عقدوا العزم على أن يتشربوها . وقد فعلوا ذلك بشكل ثابت متين . ظل مفهوم فارو عن الشكل الموسوعى للمعرفة سائدا خلال العصور الوسطى الى الأزمنة

الحديثة . ولم تغيره سوى التطورات الحديثة في العلوم التاريخية والطبيعية .

شيشيرون ولوكريتياس

غير أن كتابات الأجرومين والموسوعيين ، وإن كان من الخطأ التقليل من شأنها إلا أنها تبدو تافهة إذا قورنت بما فعله الرجلان اللذان طبعا أعمال الانتقاء والنقد وإعادة التنظيم بطابع من عبقريتهما اللامعتين ، قلعا دورا يفوق الجميع لكي تصبح اللاتينية لغة قادرة على أن تنقل حكمة الإغريق إلى غربي أوروبا . وقد خلف كل منهما ، على الاختلاف الشاسع بين مواهبهما الفكرية والروحية ، أعمالا فذة خالدة تعد ، إذا استثنينا تمثيلات بلوتاس وتيرنس ، بمثابة النصب الأولى للعبقرية اللاتينية التي لا تزال تؤثر تأثيرا حيا على فكر العالم الحديث وأسلوبه . ترى ما السر وراء تفوذ هذين الرجلين ؟

في القرن الأخير من العصر الوثني تنازعت مدرستان فكرتان اغريقيتان قيادة الرومان للتطلعين إلى الفلسفة . وكانت هاتان المدرستان هما الرواقية والأبيقورية . أما الفرق الأخرى فأهبطها المدارس السقراطية المختلفة ولكنها كانت أقرب إلى الرواق منها إلى الحديثة بحيث يمكن القول بأن الانقسام الحقيقي كان بين أتباع أبيقور من جهة والباقيين من جهة أخرى . كان الأبيقوريون يقولون بوجود الآلهة ، شأنهم في ذلك شأن منافسيهم ، غير أنهم حددوا من مجال عمل آلهتهم قفصوه على الحياة الشخصية الداخلية قائلين : إن الرجال الأخيار يشارون الآلهة المباركة أما الأشرار فيسيطر عليهم الخوف من هذه الآلهة ، وهو خوف من نسج خيالهم . وهم يختلفون بشكل واضح عن المدارس الأخرى في كونهم يبعدون الآلهة عن الطبيعة والمجتمع ، فاللهتهم لا هي صنعت العالم

ولا هي حكمت ، ولا هي علمت التائب . الحضارة ولا هي
 أرشدتهم الى الترقى بها ، ولا هي نصبت نفسها حارسة على الممتلكات
 أو الأخلاق العامة ، ولا هي أنزلت الدواعي بالعاصين أو الحاشين في
 اليقين . ولهذا السبب كان من الصعب على الأبيقوريين أن يتلاءموا
 مع الحياة العامة في مدينة كمدينة روما التي خلقتها الآلهة وترعاها . والتي
 لا تتم فيها خدمة عامة الا باذن منها ، والتي يلقى فيها الآلهة الأمرين
 لحفظ النظام . غير أن الأبيقوريين من فاحية أخرى كانوا وراء كل دراسة
 للطبيعة ، لا على أساس أنها مظهر من مظاهر عقل الهى وهاب ، بل على
 أنها بيئة تحيط الانسان استطاع الناس بتحكمهم فيها أن يضموا أسس
 الحياة المتمدة . وكانوا أيضا وراء كل دراسة للتاريخ ، لا من أجل تتبع
 النوايا الفاضلة للآلهة ، بل كسجل لتجارب الجنس البشرى وأخطائه .
 وكانوا كذلك وراء كل دراسة للطبيعة البشرية كأساس للتحكم الرشيد
 في الحياة الغريزية . هكذا كان الجو الفلسفى للعالم الذى ولد فيه كل
 من شيشيرون ولوكريئاس والذى شبا فيه ليصباحا بطلين لمثل هذه
 الوجهات المتعارضة من النظر .

كان شيشيرون رجلا من عامة الشعب وكان من بين خصاصته كثير
 من الأبيقوريين وبالرغم من ذلك لم يكن لديه ما يستطيع أن يدافع به
 عن هذه الشيعة . كانت فلسفته مزيجا من الأفلاطونية والزواقية ، وكان
 يميل الى ميتافيزيقية أفلاطون وأخلاقيات زينون ، أو على الأصح الى
 ما أدخلته الأجيال المتأخرة من تحسينات على تعاليم هاتين المدرستين
 وما من أحد يعتبره مفكرا أصيلا ولا أنا من يشعرون بأن آراءه المستمارة
 بلغت من الاخلاص في اعتناقها درجة ترتفع بها الى عقيدة رجل عظيم .
 ولعله هو نفسه لم يصف عليها هذه الأهمية . غير أنه بالرغم من هذه

كله يستحق اهتمامنا واعجابنا ، فان الرجل الذى ألف فى السياسة
 « الجمهورية » ، « والقوانين » حيث طبق تعاليم أفلاطون على التاريخ
 ومشاكل الدولة الرومانية ، وألف فى الميتافيزيقيا « الأكاديمية »
 و « المجادلات » حيث صاغ الكلمات والعبارات بطريقة تمكن اللاتينية
 من عرض المسائل الجوهرية للفلسفة التقليدية ، وألف فى الأخلاق
 « دى فيتيس » ، « دى أوفيسيس » حيث فعل نفس الشيء فى ميدان
 السلوك ، هذا الرجل قد ضرب من الأمثلة لحذقه استغلال المصادر
 الاغريقية فى انتاج أعمال لاتينية جديدة ولحذقه حل عددا لا يحصى من
 المشاكل التى تصادف المترجم ، ما يستحق من أجله أن يحتل مكانا
 بارزا فى تاريخ قتل الأفكار . وبالرغم من عدم دقة تفكيره ، الا أن هناك
 سحرا فى استجابة عقله المتلفه لفعل الآراء الجديدة وفى البراعة الفنية
 التى يطبع بها اصطلاحاته المحلية المتخلفة ، بكل الصفات اللازمة لعرض
 فكر أفلاطون أوزينوفون ، وفى سيطرته الدائمة على الكلمات . ولقد كان
 أدبيا عظيما وخطيبا وسياسيا ، وكان يطبع كل أعماله بطابع من شخصيته
 ولقد ترك أيضا فى ذاك المجال الذى تطفى فيه الفلسفة على العلم عملا
 بالغ الأهمية هو ترجمة « تيمائس » لأفلاطون ، وقد وصل اليها جزء من
 هذه الترجمة . وكتب مؤلفا يعتبر أصيلا لعدما ، جمع فيه بين الاخلاص
 والانتقال ، وهو مؤلف عن التنجيم يقع فى كتابين . كتبه على شكل
 حوار ، وأشرك معه أخاه كوينتاس فمهد اليه بمهمة الدفاع عن الممارسة
 القديمة لمعرفة رأى الآلهة عن طريق التنبؤ والكهانة والتنجيم وغير ذلك
 مما كان معروفا فى العصور القديمة . أما فى الكتاب الثانى فقد احتفظ
 لنفسه بمهمة أسمرى وأشق ، مهمة تفويض هذه الأفكار . وقد أدى
 المهمة بدقة ونشاط ولم يتردد فى أن يختم الكتاب بالافصاح عن اعتقاده

بأنه « يكون قد أدى خدمة جليلة لنفسه وبلده إذا تمكن من اقتلاع هذه الخرافة من جذورها » . وانها لظاهرة مذهشة أن يعتل في نفس شيشيرون هذا الدافع الثورى الموجه ضد آراء قائمة وثابتة ، آراء دافع هو نفسه عنها في مكان آخر بحجة أنها نافعة .

هذا الهجوم على الخرافة من جانب شيشيرون يجعله قريبا ، ولو الى حد ما ، من معاصره لوكرتياس الذى كان من أتباع أبيقور ، أى من المدرسة التى حاربت ، وحدها دون غيرها من المدارس ، من أجل تخليص الطبيعة والتاريخ من التدخل المفروض للقوى الخارقة للطبيعة . وهو بعمله هذا يقدم لنا أفضل مثال لقدرة الكتاب الرومانيين على تمثيل المعارف الاغريقية ليخلقوا منها وحدة عضوية جديدة . كانت النظرية الذرية التى وضعها ديموقريط وليوسيبياس هى الأساس الذى بنى عليه أبيقور فلسفته ، ولكن ناز المدارس السقراطية كانت قد التهمت هذه النظرية وكان على أبيقور أن يعيد بناءها في ضوء نقد أفلاطون وأرسطو . ولقد أعاد أبيقور وضع النظرية الذرية ، وتكفل لوكرتياس بشرحها للرومانيين ، غير أنه دون شك لم يتقيد بالثلاثمائة لغة التى تركها أستاذه فقام بدراسة مستقلة لفلسفة ما قبل سقراط ، وعلى الأخص هيراقليط وأناكساجوراس وديموقريط . كما درس أيضا كتابات أبو قراط وتوسيديد واستخلص من هذه الدراسات مادة كتابه السادس . وإن ما اوتكبه من أخطاء في تفسيره أفكار هؤلاء الفلاسفة ، لدليل ، أن كانت ثمة حاجة الى دليل ، على أنها لم تكن بالدراسات الهينة . وهو ينقد بشكل مباشر آراء أفلاطون ولو أنه لم يذكر اسمه صراحة . ومن بين من تأثر بهم أيضا هومر وأشيلاس ويوريبيدس . تلك كانت المواد الاغريقية التى درسها وهضمها .

وهناك مصدر اغريقي آخر يستحق الذكر ألا وهو قصيدة « عن الطبيعة » ، وهى القصيدة الفلسفية التى كتبها امبيدوقليس الأكراسى وهو من فلاسفة المرحلة التى سبقت سقراط . وقد حذا لوكريتياس حذوه فى اختيار الشعر كوسيلة لعرض منهجه . وكان الأسلوب الشعرى عقبة أمام بعض تلامذة لوكريتياس . وهناك كثيرون يرون رأى شيلى الذى يقول « لست أمت شيتا كما أمت الشعر الثقفى . اقل أى موضوع يعرضه النثر عرضا حسنا الى الشعر تجده قد أصبح مملا وناقلا » . غير أن هذا الرأى رأى سطحي فان كثيرا من الشعر القديم الرصين شعر ثقفى فعندما يريد كاتب عرض موضوع عظيم يحس بأهميته احساسا عميقا ، موضوع يثير مشاعره وفكره ، موضوع يريد له أن ينفذ الى قلوب مستمعيه كما ينفذ الى عقولهم فانه سيجد فى الشعر من مصادر البلاغة ما يمكنه من أن يجذب الانتباه ويثير الاهتمام ويطبع الذاكرة . ولقد وجد لوكريتياس هذه الصفات فى امبيدوقليس ، وكان سعيدا أن يتخذ من شاعر مثلا يحتذى به لأن اللاتينية كانت فى أيامه أكثر تطورا فى ميدان الشعر منها فى ميدان النثر . ولم يكن لوكريتياس أول لاتينى يطرق باب الشعر الفلسفى ، فقد سبقه افايس الى ذلك . أما النثر الفلسفى فكان لا يزال فى بداية تشكيله وهى عملية أسهم فيها جزئيا الإبيقوريون الذين ضاعت مؤلفاتهم ، ولكن شيشيرون هو الذى قام بالدور الرئيسى فيها .

وقد أدت الظروف السائدة وقتئذ الى أن يتطبع عقل لوكريتياس بفرية ذات صفات بشيرية . فهو يرى أن عالم الانسان يثن تحت عبء الخوف — الخوف من أن ينحدر الى أسفل أثناء صراعه الطاحن من أجل البقاء ، والخوف من أن يأخذه الهلاك كمقاب على الخطيئة ، والخوف

من الموت والعقاب في الحياة الأخرى . وحاول أن يجد سبيل الخلاص
 من أول هذه المخاوف عن طريق نظرية فلسفية تتسم بالفوضوية ففكر أن
 الناس لو رضوا بأن يحيا حياة بسيطة لوجدوا ما يكفيهم جميعا .
 « حياة معتدلة بنفس مطمئنة بثابة كنز كبير ، ولن يكون القليل نادرا
 أبدا » . هكذا كان يتغنى وفي هذا دليل كاف ، ان كان يعوزنا الدليل ،
 على أنه كان يتمتع بأمن وراحة معقولين . أما باقي المخاوف فقد أولاها
 تفكيراً جدياً ، فهي وإن كانت طبيعية في الناس وعلى الخصوص من كان
 منهم جاهلاً ، إلا أنها كانت أيضاً مغروسة في نفوس الجماهير لأسباب
 تتعلق بالدولة . وقد دعا كل من بوليبياس وفارو وشيشيرون الى
 الاستعانة بالخرافة من أجل السيطرة على الدهماء . ولقد تعرضت لآرائهم
 في كتاب آخر من كتبى (العلم والسياسة في العالم القديم) ، وسأستشهد
 هنا بمصدر آخر . كتب سترابو حوالى عام ٣٠ ق . م . يقول : « لم يكن
 الشعراء وحدهم هم الذين نشروا الخرافة فقد أجازتها المدن ومشروعها
 قبلهم بوقت طويل كوسيلة من الوسائل النافعة ، اذ أدرك الأمر ،
 الى حد ما ، الطبيعة العاطفية للحيوان المتعقل وكان من رأيهم أن الأميين
 غير المتعلمين لا يفرقون في شيء عن الأطفال ، فهم شغوفون مثلهم
 بالقصص وهم عندما يستمعون الى القصص الوصفى أو غيره من أشكال
 الفن الوصفى ويلبسون بمدى فطاعة العقاب والوعيد الالهيين يرتدعون
 عن غيهم . ولن يستطيع فيلسوف من الفلاسفة أن يستخدم مجرد الوعظ
 المتزن لكى يؤدى بمجموعة من النسوة أو بأية مجموعة من النوغاء ،
 الى حظيرة التبجيل والإيمان والعقيدة . لا بد له أن يستغل خرافاتهم ،
 وأن يستعين في ذلك بالأساطير والمعجزات . ومن ثم أقر منشئ الدول
 هذه الأشياء « كجميع » يخيفون به بسطاء العقول . تلك كانت وظيفة

الأساطير التي جعلتها تحتل مكانا معترفا به في المجتمع المتمدن القديم وفي تفسير معنى الواقع » (الجغرافيا ، الجزء الأول ، ص ٢٨٤) (١) .

كانت الأبيقورية في نظر لوكرتيلاس تعني الحرب العنيفة ضد هذا الرأي المتعلق بأوضاع المجتمع المتمدن . فهو يستهل قصيدته بأن يدعو الى فلسفة قادرة على أن تنصر الانسان على الدين ، وهو يقصد هنا الأساطير المعترف بها رسميا . وهو يحذر أولئك الذين يرغبون في اتباعه قائلا : ان الطريق لن يكون سهلا اذ سوف يتعين عليهم أن يحاربوا المعارضين ممن سبهم « كاشفى الغيب » الذين سيستغلون الخوف مما قد يصيب غير المؤمنين من عقاب بعد الموت . والسلاح الذي يبدد به لوكرتيلاس هذه المخاوف هو فلسفة حقة للطبيعة . ويعلن مرتين أن الفلاسفة الطبيعيين الاغريق هم الجديرون بالاحترام كينايح للصدق لا حكماء أبولو في دلفي . تلك كانت الأوضاع التي حاول لوكرتيلاس أن يؤثر فيها ، وتلك كانت رسالته .

وقصيدته لم تتم ، غير أن مشروع الكتب الستة التي أنعمها تقريبا واضح ومفهوم . يبحث الكتابان الأول والثاني في المبادئ الرئيسية للتفسير الذرى لطبيعة العالم الفيزيقي ، ويتناول الكتابان الثالث والرابع الانسان ، والأول منهما خاص بشرح طبيعة الروح وطريقة اتصالها بالجسد ، وهو يتضمن البراهين على دينوية الروح ويحاول أن يبدد الخوف من الموت ، والثاني خاص بالاحساس والفكر والوظائف البيولوجية . ويبحث الكتاب الخامس في علمنا وتاريخه فيصف تكوينه

(١) يدعى سترابون أن التاريخ والعلم كانا أحسن حالا فيما بعد غير أنه يضيف أنهما كانا قاصرين على الصفوة الممتازة .

وطبيعة الأجرام السماوية وتحركاتها وبدء الحياة والمدنية . أما الكتاب السادس فموضوعه الظواهر الارصادية وما جرى على الأرض من أحداث عجيبة والأوبئة بوجه عام ووباء الطاعون الكثير في أثينا ابان حرب البلوونيز بوجه خاص . وليس في كل الكتابات القديمة ، بل وليس في العالم الحديث أيضا كما اعتقد ، كتاب واحد بذل فيه من الجهد قدر ما بذل في هذا الكتاب من أجل حشد جميع ظواهر الطبيعة والتاريخ كشواهد مشتركة على نظرة موحدة الى الأشياء . والكتاب موسوعي حقا وان كان بعيد الشبه بالموسوعة لأن كل ما به من معلومات ليس سوى أجزاء من حجة متكاملة . والمرء يحس في كل جزء من أجزاء هذا الكتاب بحماس فكري عميق زاد من قدره أن الكتاب لم ينته . وانك لتشعر أن لوكرتياس لا بد وأن يكون قد مات وهو يصيح صيحة باكل « واكتابه ، واكتابه ا » .

وصفحات الكتاب زاخرة ببادة متنوعة تنوعا لا ينفذ ، ومن بين محتوياته موضوع يعنينا وهو مجمل لأصل المدنية وتقدمها ، ويشغل النصف الثاني من الكتاب الخامس . ولقد اهتمنا في الجزء الأول من كتابنا بشكل خاص بمجمل قصير للمدنية منقول عن ديموقريط ^(١) حفظه لنا المؤرخ ديودوراس ، وذلك لأنه يمثل الذروة الحقيقية للعلم قبل سقراط . ويزودنا لوكرتياس ، وهو معاصر لديودوراس ، بفقرة تقع في حوالى سبعائة سطر ، يبدو أنها تعبر عن رأي المدرسة الأبيقورية في

(١) تؤكد الأبحاث الأخيرة ما أشرنا اليه من احتمال نسبة هذه الفقرات الى ديموقريط . انظر كتاب جريجورى فلاسبتوس « عن ما قبل التاريخ في كتابات ديودوراس ، الجريدة الأمريكية في علم اللغة ، الجزء ٦٧ ، يناير ١٩٤٦ .

أصل المدنية وتطورها . ولعل هذه الفقرة أنضج ما أسهم به العالم القديم في علم العالم الحديث ، إذ هي تستبعد دور القدر وتبحث عن الأسباب المعقولة التي دفعت تاريخ الانسان ، ولهذا السبب وأينا أن نلخصها في شيء من التفصيل . يخبرنا الشاعر أن الأرض أثمرت ، أول كل شيء ، الحياة النباتية ثم بعد ذلك الكائنات الحية . وكانت الطيور التي أفرخت من البيض أولها ثم تلتها الحيوانات التي ولدت من أرحام تتصل بالأرض . وتولت الأرض أمر غذائها وكسائها وتعديل المناخ بما يلائمها ، غير أن الأرض شاخت بمرور الزمن ولم تعد تثمر من جديد ، فبدأت الكائنات الحية تتوالد بنفسها . وقبل أن تشيخ الأرض أنتجت كثيرا من الأمساخ التي اهترست . والواقع أن كل الأنواع التي لم تستطع أن تجد غذاء أو تتكاثر أو تحفظ نوعها أو تكسب على الأقل رعاية الانسان مقابل ما تؤديه له من خدمات ، كل هذه الأنواع كان نصيبها الاقراض .

كان الانسان البدائي أصلب عودا من الانسان اليوم وأطول عمرا منه ، ولم يكن منتجاً للغذاء بل مجرد جامع له ، ولم يكن يعرف النار أو الملابس فاتخذ من الغابات وكهوف الجبال مسكنا له . وكانت معاشره الجنسين لا رابط لها . وكان الانسان يتجنب الوحوش الفارسة وينصطاد الحيوانات الأخرى مستعلا العصي والحجارة . ولم تبدأ المدنية الا بعد أن حصل على النار والملابس الجلدية وأقام الأكواخ . هنا بدأ الرجل والمرأة يتعائران معاشره مستديمة ويتذوقان حنان الأبوة ، وبدأ المجتمع المدني بإنشاء الصداقة وإبرام المعاهدات بين الجيران .

كانت اللغة من نتاج المجتمع ، فما كان لرجل واحد أن يخترعها وينقلها الى رفاقه ، فكما تعبى الكلاب والخيول والطيور عن مختلف

مشاعرها بأصوات مختلفة كذلك استخدم الانسان أصواتا مختلفة ليعبر
عن أشياء مختلفة الى أن تكومت اللغة عن طريق العرف .

ولقد عرف الانسان النار أما عن طريق حريق ناجم من البرق
أو اشتعال فروع أشجار أثناء احتكاكها بفعل الريح . وتعلم الناس الطوفان
من الشمس . وثبتا فنيئا ، تحول أولئك الذين مكنتهم مواهبهم الفنية
من القيام بدور القيادة الى ملوك ، فأقاموا المدن ، وكان بكل مدينة قلعة
اتخذها الملك حصنا يحتوى وراه . وأنعم الملوك على رعاياهم بالقطعان
والحقول وفق ما يتخلون به من صفات شخصية . غير أن اختراع العملة
ونمو الملكية غيرا ظروف الحياة تغيرا كاملا فأصبحت الثروات أكثر أهمية
من الخصال الشخصية وكان أن تتج عن ذلك مجتمع حسود وجشع
أطاح بحكم الفرد وأشاع القوضى . وانبثقت من هذه القوضى حكومة
دستورية وعين القضاء وصيغت القوانين وأحييت الجريمة بسياج من
القانون . ثم انتقل الشاعر بعد ذلك الى الدين ونساءل عن السر في
شيوعه في أنحاء العالم . انه في كل مكان . لقد ملا المدن بالهيكل وأدى
الى احتفالات سنوية تبث الرعب المفرع في قلوب الرجال القانين الذين
نشروا الشر بعد ذلك وأقاموا معابد جديدة تتبعها جموع جديدة من
العابدين في جميع بقاع الأرض ^(١) . وهو يرى أن الدين ينم عن اضطراب
فكرى لدى أولئك الذين تنقصهم فلسفة حقيقية عن الطبيعة ، فالتناس في
نهمهم ونومهم يرون للآلهة في كامل مجدها ويضفون عليها (بحق)
القدسية والخلود . كما أنهم ينظرون الى ظواهر السماء كظواهر مهيبة
منتظمة لا يمكن أن تفهم . ومن ثم فهم يتصورون أن الآلهة يسكنون

(١) قارن هذه العبارات بانتشار نحلة سيدرايس التي سبق ذكرها
في هذا الكتاب .

السماء ويقودون بمشيئتهم كل هذه الظواهر السفوانية . « ياله من جنس
تعمس من الرجال اذ عزا الى الآلهة مثل هذه الأفعال وتصورهم في نفس
الوقت قادرين على الحقد المرير ، كم جلبوا على أنفسهم من توجع ، وكم
سببوا لنا من جروح ولأولاد أولادنا من دموع ! الله ليس من الالبيان
في شيء أن تلثم رأسك وأن تولي وجهك صوب حجر وتقترب من كل
مذبح وتقع على الأرض مغشيا عليك وتشر القرابين أمام تماثيل الآلهة
وترش المذابح بدم الوحوش وتصل القسم بالقسم . كلا . انك لتكون
أكثر ايمانا لو استطعت أن تنظر الى كل الأشياء بعقل ينعم بالأمن
والطمأنينة . »

ولقد تلقى الانسان أول درس في علم المعادن عندما صهرت نيران
الحابة الذهب والفضة والماس والحديد فأوحى اليه ذلك أن يصنع
الأسلحة والمعدات . وكانت الأيدي والأظافر والأسنان والحجارة
وفروع الأشجار أسلحته قبل أن يعرف المعادن . ثم عرف اللهب والنار .
وركب الانسان الخيل قبل أن يخترع العربات الحربية . وأدخل
القرطاجنيون الفيلة في الحروب . عرف الانسان الكساء المربوط بعضه
الى بعض قبل أن يعرف الثوب المنزول ، فما كان من الممكن أن يصنع
قولا قبل أن يكتشف الحديد . وقد تولي الرجال الغزل أول الأمر ثم
تخلوا عنه الى النسوة بعد ذلك ، وتحولوا الى العمل بالحقول . وتعلم
الانسان من الطبيعة بذر الحب والتطعيم . ودفع الامتداد التدريجي
للزراعة بالغابات الى أعلى التلال فتكون ما تتمتع به اليوم من مناظر
طبيعية باسمة . وكانت الموسيقى أول الأمر محاكاة لغناء الطيور وضيق
الرياح . وتعلم الانسان من الشمس والقمر انتظام الفصول وبدأ كيفية
عمله وفقا لها . ثم توالى المدن المسورة والملاحة والمجاهدات والتفتن

بالأعمال المجيدة ، كل في دوره . » وتضافرت الملاحة والفلاحة والجدوان والقوانين والأسلحة والطرق والملبس وكل ما شابه ذلك ، وكذلك الجوائز وكافة مباحج الحياة ، الأشعار والصور ونحت التماثيل ، وكل نواحي الفصاحة ، تضافرت كلها جنبا الى جنب مع المعرفة التي اكتسبها العقل الدؤوب ، على تعليم الناس تدريجيا أثناء تقدمهم خطوة اثر خطوة . وهكذا يلقي الزمن تدريجيا بالأشياء أمام عيني الانسان ثم يرتفع بها عقله الى الضوء . فالأشياء لا بد وأن يفرها الضوء واحدا بعد آخر وفي ترتيب مضبوط في شتى الفنون الى أن تبلغ هذه أوج تطورها .

والكثير من القسمات الرئيسية لهذا المخطوط لمبت دورها ، وربما لا تزال تلعب دورا ، في نمو علم التاريخ . ويجدر بنا ألا ننسى الأهمية الجوهرية المتصلة بتحقيق الاختراعات الفنية العظمى . ان الكثير من التاريخ لا يزال في حاجة الى أن تعاد كتابته في ضوء هذا المفهوم . ويجدر بنا ألا ننسى أيضا الرأي القائل بأن العلم محاكاة للطبيعة يتعلم بها الانسان أن يسيطر على البيئة الطبيعية بما يتفق وصالحه . وجدير بالذكر أيضا أثر اعتماد الحياة الثقافية والمعنوية للانسان على ما يحيط به من ظروف . فالتحكم في النار جعل من الانسان حيوانا اجتماعيا ، والمجتمع أنتج اللغة . ولقد مكنت العماره البدائية زوجين متعاينين من أن يتقاسما كوخا واحدا ، وبدأ الحب الزوجي والأبوى ينمو . غير أن العملية لها تناقضاتها الفطرية ، فلنار التي تجعل المدنية ممكنة تضعف من الانسان بدنيا ، واكتشاف الملكية والمال مثلا يدفعان بالمجتمع الى الاضطراب ، والدين على ما يبدو به من عناصر الصدق مشوب بالخطأ الناجم عن الجهل بالعلم ، الى جانب استغلاله بقسوة من جانب الحكام لكي يحتفظوا بسلطانهم (ارجع الى الجزء الأول) . وأخيرا ، هناك ادراك أن التاريخ

يتبع القوانين بقدر « ما يجب أن تتكشف الأشياء واحدا بعد الآخر في مختلف الفنون » .

توصف قصيدة لو كرتياس أحيانا بأنها كتاب تعليمي دقيق في الفيزيكا الذرية . وسيعتبر أصحاب هذا الرأي أنى أسأت عرض القصيدة اذ ركزت الاهتمام على الجزء الذي يرسم التقدم الانساني . غير أننى لست مخطئا فالقصيدة في جوهرها تحليل للتاريخ والمجتمع البشريين . وكان لو كرتياس يربط بينهما وبين تاريخ العالم الفيزيقي . وتهدف القصيدة أساسا الى اظهار الأثر الاجتماعى والنفسانى لتأثير الانسان فى الطبيعة ولمعرفته أو جهله بها ولأكاذيبه بخصوصها .

وتقف هذه القصيدة بمعزل من الأدب الرومانى . وربما كان الفرض منها اثبات آراء الفريق المهزوم من الفلاسفة القدامى . فقد ثبت ان أفكارها الأساسية المستقاة من عهد ما قبل سقراط لا تتفق وتطور المجتمع القديم أو انهياره . درس فيرجيل فى شبابه أبيقور دراسة عميقة وكان دائم التمنى بقصيدة لو كرتياس . غير أنه تخلى عن آرائها أثناء تحوله الى أن يصبح شاعر الإصلاح الأوغسطينى . عندئذ أصبحت العناية الالهية ميدان بحثه . وصار تاريخ الإنسانية وقفا على المعجزات والنبوءات . وكانت الفنون الأساسية للحياة تعرض كوحى الهى . وفسر حظ الانسان السئ كتدبير قصده الاله ليديره معنويا وثقافيا . ولكن بالرغم من أن أفكار لو كرتياس كانت مستقاة من أيونيا وتحمل بعض سمات عصر كان الناس فيه لم يفقدوا بعد الثقة فى قدرتهم على تشكيل مصيرهم ، الا أن هذا لا يعنى أنه هو الآخر كان مثلهم . فهو بحكم أبيقورته يرى أن الفلسفة الطبيعية وسيلة لمحاربة أسطورة الدين السياسى ، غير أنه كأي أبيقورى أصنيل قنع بالابتعاد عن الوسائل

الخارقة للطبيعة ، ولم يمد يده في شيء أن يتبين التفسير الحقيقي لظاهرة من الظواهر بين ما لها من مختلف التفسيرات الطبيعية المحتملة. بل أن الحاجة إلى إثبات صدق نظرية ما عن طريق التطبيق لم تغير من موقفه ، ذلك لأنه كأيقورى يسمى لأن يجعل الحياة محتملة ، كان يحذ طريق العودة إلى البساطة البدائية على أى طريق فيه هجوم فنى عظيم على الطبيعة . لقد عاش في مدينة محضرة حجب فيها الأفق كل أمل في اصلاح جوهرى وأعتقد أن العالم قد بلى وأنه سرعان ما ينتهى تأثيرا ذراته المفردة في القضاء . كانت أفكاره صدى لعالم أكثر نبلا غير أنه ميت . وفي خبلة من عالم التحايل السياسى الذى عاش فيه ، كان يحلو له أن يضى على الفلاسفة الماديين القدماء صفتى « الجد » و« القدسية » .

فيتروفياس

غير أن العالم لم ينته ، وظل الرومانيون يأخذون عن الاغريق قلبتتهم ، وكذلك فنونهم العملية . ويتجلى دور الرومانيين في اختيار المضاجر الاغريقية وإعادة تنظيمها في البحث الذى كتبه فيتروفياس « عن العمارة » . ولقد كتب هذا البحث لأوكتاف قبل أن يلقب بأوغسطس في ٢٧ ق.م. ، وهو أشمل مما يدل عليه عنوانه . وتتناول أجزاءه العشرة للبادئ العامة للعمارة وارتقاء البناء واستخدام المواد وأساليب المعابد المختلفة (الأيونية والدورىكية والكورنتية) ، والمباني العامة (المسارح والعمارات والموانىء) ، ومنازل المدن والريف والزخرفة الداخلية وموارد المياه والمزاويل والساعات والهندسة الميكانيكية والهندسة العسكرية . وأغلب الظن أن هذا المؤلف الشامل المنظم

كان جديدا . وقد ذكر المؤلف في مقدمة الجزء السادس (الفقرة ١٣) أسماء اثني عشر معماريا اغريقيا ممن صمّموا مشروعات شامخة وأنشؤوها ووصفوها كتابة ، كما ذكر أيضا (الفقرة ٨٤) أسماء اثني عشر اغريقيا ممن كتبوا في الميكانيكا . ومن المؤكد أنه لم يفعل ذلك لمجرد الرغبة في استعراض سعة معلوماته ، إذ أنه درس بفهم بعض أعمالهم أو كلها . ولئن كانت دراسته غير وافية فحسبه أنه انكب عليها بكل ما أوتي من جهد وحسبه أيضا أن كان من العزم والمقدرة بحيث قام بنقل مثل هذا العمل الأجنى الصعب والمتنوع الى كتيب عملي مناسب « لرؤساء العمال ومديري الأعمال » . يشكو برجز من أن التاريخ أغفل المعمارين . ونحن نعرف أسماء المعمارين المصريين ، ونقوشهم المليئة بالزهو . غير أننا لا نعرف أسماء المعمارين من أرض الجزيرة ، ولا نعرف شيئا عن المعمارين العبرين أو الكريتين . أما المعماريون الاغريقيون فلدينا أسماء الكثيرين منهم وإن تكن أعمالهم قد ضاعت . وأيا كان الأمر فاعتقادنا أن أدب العمارة لم يبدأ الا بفيتروفياس . ولا يرجع ذلك الى المصادفة التاريخية بقدر ما يرجع الى أن العمل نفسه جدير بذلك لوضوحه وترتيبه وفائدته العملية .

من محاسن فيتروفياس أنه يضمن كتاباته لمحات من تاريخ حياته وطبيعته البسيطة النقية فهو يقول مثلا (في الكتاب السادس ، المقدمة ص ٣ و ٤) انه بينما تحتم قوانين الاغريق على الأبناء أن يعملوا آباءهم تشتط القوانين الاثينية لذلك أن يكون الآباء قد علموا أبناءهم فنا أو حرفة ما . ثم يضيف : « واني لشاكر جدا لو الذي قبولهما القانون الاثيني . لقد علماني فنا لا يكتسب الا بتدرب واسع على الفنون الحرة . ألا شكرا لهما ولأساتذتي أن علموني علما غزيرا وأن صرت

أفضلهم قادرا على تذوق الفن والأدب وأن أصبحت أنا. تقسى مؤلفا .
وإن مؤلفاته لتشهد باتساع مداركه ومعارفه وبطلف ذوقه ، وهى مصدر
هام من مصادر معرفتنا بالعلم والمدينة القديمين .

ان عليك أحيانا أن تبحث عن آراء فيثروقياس بين سطور ما يكتبه ،
فهو مثلا (الكتاب الأول ، ص ٢ ، ٧) يوصى باختيار مناطق صحية
وموارد مياه مناسبة ، وذلك حيث تنبى المعابد ، وعلى الأخص معابد
الاله أسكولاياس والاه الصحة القادرين على شفاء عدد كبير من المرضى.
ذلك أن المرضى إذا انتقلوا من مكان غير صحى الى آخر صحى وإذا
عولجوا بماء ينبع من عيون تمنح الشفاء ، فسرعان ما سيبرءون من
أمراضهم . وبذلك يعلو قدر الاله ويزداد احترامه بينما الفضل فضل
طبيعة الموقع . وفى فقرة أخرى (الكتاب الفصل السادس ، ص ٢)
يولى يظهره فى تأدب وفى تمسكك رزين ، الى التنجيم الذى كان اذ ذاك
خرافة سائدة .

وصفنا فى آخر الفصل السابق كيف كان العلم الاغريقى ، وهو فى
ذروته أيام ثيوفراستاس وسترانو وأرشميدس ، حازما فى اعتناقه فكرة
التجربة . ويصور لنا فيثروقياس استمرار هذه الفكرة وكذلك التزعزع
الذى أصابها . فهو يورد فى مقدمة الكتاب الرابع ، فقرة من أشهر فقرات
كتابه ، وهى التجربة التى ساقى أرشميدس الى اكتشاف الثقل النوعى ،
ثم يعود فى مكان آخر (الكتاب السابع ، الجزء الثامن ص ٣) فينصح
بتكرار التجربة مع استخدام الزئبق ، فان حجرا يزن مائة رطل سوف
يطفو على سطح الزئبق بينما تغوص قطعة صغيرة من الذهب ومن هنا
كان لايد لنا أن نستنتج أن ثقل شيء ما لا يتوقف على وزنه بل على

طبيعة مادته . غير أن الدعوة الى التجربة كثيرا ما كانت تهدف الى تصوير رأى سبق وأن تقرر فعلا ، وليس ما يمنع من أن يكون رأيا خاطئا . ويزودنا فيتروفياس بمثال لذلك في الكتاب الأول ، الفصل السادس ، ص ١ ، ٢ حيث يناقش مسألة اختيار موقع لاقامة مدينة على أساس نوع الرياح التى تهب فيه . ومن رأيه أن مدينة ميتلين رغم فخامة بنائها أقيمت في مكان غير مناسب «فالتاس فيها يمرضون كلما هبت الرياح الجنوبية ويسعلون اذا هبت الرياح الشمالية الغربية . أما اذا هبت الرياح الشمالية فانهم يشفون ولو أنهم لا يستطيعون عندئذ ، نظرا لشدة البرد ، أن يخرجوا الى الأزقة والشوارع » . وقد أدت به هذه الملاحظات الممتازة الى أن يبحث طبيعة الرياح . ولكنه لا يعرف أن الرياح مجرد هواء يتحرك فهو يظن أن هناك شيئا جديدا أضيف الى الهواء الموجود « فالرياح تنتج عندما تتقابل الحرارة مع الرطوبة فيتولد عن اندفاع الحرارة تيار شديد من الهواء . وانها لحقيقة نستطيع التثبت منها بواسطة كرات برونزية خاصة ، تمكنا من أن نكشف عن حقيقة الهية خباثتها قوانين السماء . وهى كرات برونزية مجوفة بها فتحات صغيرة فاذا ملئت ماء ووضعت بجوار نار فان يخرج منها قس حتى تسخن ، غير أنها اذا بدأت تغلى خرجت منها لفحة قوية بسبب الحرارة . انها تجربة صغيرة وسهلة ولكنها تدلنا على ما للسماء من قوانين جبارة وعجيبة كما تدلنا على طبيعة الرياح » . وجدير بالذكر أن هذا الخطأ الذى ثبت « بالتجربة » استمر سائدا حتى الأزمنة الحديثة ، ففي القرن الثامن عشر اهتمدى الرحالة المتقف تين راين ، وكان عالما مشهورا من علماء عصره ، اهتمدى الى المصدر الذى « يصب »

الرياح الجنوبية الشرقية الجبارة اذ وجده في السحاب فوق جبل المائدة
برأس الرجا الصالح .

والواقع أن هذه « التجربة » ليست تجربة على الإطلاق فما هي
الاحجة قائمة على القياس . وهناك مثال أعجب لسوء تطبيق مثل
هذا النوع من الحجج ، ففي الكتاب السادس ص ١٥٥ و١٥٦ يقبل
فيتروقياس دون مناقشة رأيا كان سائدا في زمنه هو أن أبناء الشمال
ذوو أصوات عميقة بينما الجنوبيون ذوو صوت أجش ، وهو يتصور
أن هذه الظاهرة الانسانية راجعة الى تركيب العالم . كان لدى الاغريقين
آلة وترية مثلثة تسمى السامبوكا ، واذا رسمت دائرة الأفق بقطر يقطعها
من الشمال الى الجنوب ومسدت خطا مائلا من الجنوب الى النجم
القطبي « فانك ستبين بوضوح أن العالم مثلث الشكل كالسامبوكا » .
فاذا تخيلنا أن أطول وتر في آلة العالم هذه هو خط رأسى أسقط من
النجم القطبي الى القطر وأن باقى الأوتار المتوازية تزداد قصرا كلما
ازدادت قربا من الجنوب ، فاننا سندرك بالقياس لماذا يزداد صوت
الانسان عمقا كلما اتجهنا صوب الشمال ! .

هناك فقرتان أخرتان تستحقان الذكر من هذا الكتاب الفنى يبادته
لمن يشاء من مؤرخى أى فرع من فروع العلم القديم ، وذلك بخلاف
قيمته كمرجع عملى للعمارة . يتناول الكتاب الثانى ، الفصل الأول
ص ١ - ٨ ، التطور الثقافى للانسان الأول فيذكر اكتشاف النار
وأصل الكلام ، ثم يهتم بارتقاء العمارة . والفصل الخاص بالموضوع
الأخير من الفصول الهامة بالنسبة لعلم الانسان ، وفيه يشير الى البناء
المعاصر في بلاد الغال وأسبانيا والبرتغال وأكوتين ويقارن بين عمارة

الكولشين في بوقاس « حيث الغابات متوفرة » وبين عمارة الفريجين « الذين يعيشون بأرض منبسطة لا غابات عليها ومن ثم يعانون قصا في الأخشاب » . وفي الفصل التاسع من نفس الكتاب يناقش ، على أساس معلومات استقاها من ثيوفراستاس ، صلاحية شتى أنواع الخشب للبناء . واليك بعض ما كتبه عن اعداد الخشب الناضج : « قبل أن تقطع الشجرة اضرب الجذع غنيقا ودعه يخرج عصارتة كلها . بذلك تتخلص من السائل عديم النفع دون أن تصيب الخشب بضرر . عندئذ وعندئذ فقط اقطع الشجرة فانها ستكون على أحسن حال » . وليس بعيد أن تكون هذه الطريقة طريقة قديمة جدا ، ففي الإوديسه يقود كاليبسو أوديسيوس الى مكان يستطيع أن يقطع فيه خشبا ناضجا لقاربه . ويجب صامويل بتلر أشد العجب لفكرة الخشب الناضج حتى انه ليعدها مثالا من أمثلة الجهل بشؤون الرجال وحتى انه يعتقد أن الأوديسا انما كتبها امرأة .

وفي الفصل الخاص باضطلال التصوير الجصى (الكتاب السابع ، ص ٥) تتجلى جدارة فيثروقياس في أمور الفن وهو فصل يتفق في لطف مشاعره مع الطبيعة المتواضعة العملية لمؤلفه .

فروتيناس

يتميز مؤلف فروتيناس عن موارد المياه لمدينة روما بالطابع العملي في أقصى صورته . كان سكتاس يوليوس فروتيناس رجلا محنكا اعتاد تحمل أرفع المسؤوليات . وبعد أن عمل قنصلا لفترة ما عين حاكما لبريطانيا حيث اقتصرت على السيلورين ويستم القاسية . وفي عام ٩٧ م عينه نيرفا مديرا لشئون المياه وكان عندئذ مؤلفا ذا خبرة ، ولا بد أنه كتب

« فن الحرب » الذى فقد و « الخدع الحربية » الذى لا يزال باقيا ،
 كتبهما فى الفترة فيما بين رجوعه من إنجلترا وتقلده منصبه الجديد .
 وما أن ألم اللاما كافيا بالمعرفة اللازمة لمنصبه الجديد حتى لا يضطر ، كما
 خرح هو ، أن يعتمد على نصيحة مرؤوسيه ، وما أن صار فطاحه ملموسا ،
 حتى وضع دراساته وخبرته فى مؤلف صغير ممتاز عن تزويد روما بالمياه .
 ومن مزايا هذا الكتاب خلوه من التعميق فهو يدع الحقائق تتكلم
 وحدها . انه يذكر أن الرومانين ظلوا أربع مائة وواحدة
 وأربعين عاما - أى منذ شيدت روما - وهم يشربون
 من التير ، غير أن لديهم اليوم قنوات أخرى تزودهم بالماء القرب
 والبعيد . هذه القنوات هى : الأبيان والآنيو القديم والمارشيا والتيبولا
 والجوليا والفيرجو والألسيتينا أو الأوغسطا والكلوديا والآنيو
 الجديدة . ثم يستطرد فروتيناى فيذكر التفاصيل الجوهرية التالية :
 أطوال القنوات والأعمال البارزة مثل خزان قناة آنيو الجديدة ، وطبيعة
 الموارد المختلفة (فاوغسطا مياهها ضارة وغير صالحة للشرب) ، وكيف
 أن مياه جوليا نهبت عن طريق أنابيب بيرية وفرعية ، وكيف اكتشفت
 هذه المواسير ودمرت . ثم ينتهى بقوله متأملا : « ولك أن تقارن اذا
 أحيت بين مثل هذا العمل النافع الذى لا غنى عنه وبين الأهرامات العاطلة
 أو الأعمال الاغريقية التى لا تنفع بشئ رغم شهرتها » . وهو تعليق جدير
 بالذكر ولو أن فيتروفياس ما كان ليستهن هكذا بمعابد الاغريق !

ومن المحتمل ، كما يرى آخر ناشر لقرونتيناس ، أن الكتاب لم
 يقصد به الفائدة الادارية فحسب ، وأن هدفا سياسيا كان وراء تأليفه .
 وربما كان هذا الهدف هو تأييد نيرفا فى سياسته التى كانت تستهدف

اضطافة منلطة الرجال المحزرن فى الدولة وتقوية نفوذ الشيوخ . وعلى كل ، وأيا كان الفرض من تأليفه فلن يتقص ذلك من اهتمام فروتيناى بالمصلحة العامة أو من كفاءته . والحق أن الانسان نادرا ما يصادف بين الكتب القديمة كتابا كهذا يتناول بمثل هذا الاتقان فرعاً من فروع العلم التطبيقى ، فنحن نقرأ فيه عن تصميم للقنوات يسهل حساب نفقات الصيانة ، كما نقرأ عن الذين شيّدوا هذه القنوات ، والتواريخ والموارد وأطوال القنوات وارتفاعاتها وحجم المورد وعدد الخزائلت ونوع الماء والغرض الذى يصلح له ويهتم فروتيناى بشكل خاص بالعدادات والميازب التى تسهل حساب سريان المياه ، فنسمع عن عدادات ذات أحجام خاطئة وأخرى لا تحمل الغائم الرسمى . ويخص فروتيناى تماماً بصعوبة الحساب غير أنه يقول : « اذا كانت المياه فى عدادات الامداد اقل منها فى عدادات الاستقبال ، فمن الواضح أن هناك احتيالا لا خطأ » . ولم يكن يسمح بأى منهما . وكتاب « المياه » يتناول العلم التطبيقى فقط وليس له من المميزات ما يؤهله لأن يذكر فى تاريخ العلوم مثل ما لكتاب « العمارة » الذى رغم كونه لا يتعدى حدود العلم التطبيقى الا أنه غنى بالتأمل فى النظرية التى بنى عليها التطبيق . غير أننا الآن فى عصر تزايد فيه الشعور بواجب خدمة الشعب حتى ليكاد أن يصبح جزءاً من المفهوم الحديث للعلم . وكتب فروتيناى أفضل مثال للعلم فى خدمة الشعب . انه يصور شعوره بما يمكن أن يؤديه العلم للجنس البشرى من خدمات تصوريا جبيلا فى قوله الصريح البسيط « ان أثر هذا الاهتمام من جانب الامبراطور نيرفا ، أكثر الحكام قربا من الشعب ، يزداد وضوحا يوما بعد يوم فيما يتعلق بصحة المدينة .. حتى الماء الفائض عن الحاجة لا يضيع هباء .. وقد نظفت

المدينة وتغير منظرها . وازداد الجو نقاء . وزالت أسباب الجو الآسن
الذى سبب للمدينة سمعة سيئة فى الأجيال السابقة »

سلساس

يرى بعض المؤرخين أن كورنيليوس سلساس الذى خلف لنا
أفضل مؤلف جامع عن الطب عند القدماء هو المثل الأعلى لقدرة الرومان
على هضم علم الاغريق وتنظيمه ، وهذا خطأ ، فإن مواهبه لا تتعدى
كونه صاحب أسلوب ساحر . وكتاب « فى الطب » الذى وصلنا حاملا
اسمه ليس من وضعه ، فهو ترجمة لكتاب نيتاس أوفيدياس الصقلى
الذى كان يكتب بالاغريقية . وكان الطب الاغريقى قد ذاع فى روما
فى النصف الأول قبل الميلاد بوصول أسكليبيادس الطبيب البشاني
اللامع . وكان أوفيدياس تلميذا من تلاميذه الممتازين . وظل الدين
الذى يدين سلساس به لأوفيدياس غير معروف حتى كشف عنه الكاتب
الحديث ف . ماركس . يقول صمويل بتلر انه قد يحدث أحيانا أن يففل
مؤلف من المؤلفين ذكر ما يدين به لغيره مع نقل هذا الدين . وهو قول
ينطبق مع الأسف على سلساس ، فهو يذكر أسكليبيادس وحواريه
تيمستوس ويففل ذكر أوفيدياس . وهكذا احتال على أن ينال هو شرف
المؤلف الممتاز الذى يحمل اسمه ، وكان أجدر بسمعه أن يقنع بأن يعرف
كترجم وصاحب أسلوب ممتاز ، فما من أحد يستطيع أن ينكر عليه
هذه الصفة ، وهو كما سباه سير كليفورد ألبرت خالق اللاتينية العظيمة .
وسلساس فى رأى الكتاب الرومانيين رجل ذو موهبة عادية . وقد
كانوا يعلنون قطعا أنه مترجم فقط . غير أن ذلك لا يمنع أنه فوسغبرية
جمعية نادرة ، فأسلوبه ثقافى حقا ، وتبجلى عظمتة فى تمكنه من

تاريخ موضوعه ومعرفة لما يتضمنه من قدرات ، وفي تعلقه بأنبال التقاليد في عمله ، وفي حرصه على أن يوفي كل ذي حق من الأطباء السابقين حقه ، واستعداده لأن ينقد كل من يستحق النقد من معاصريه . انه في عدله وجرأته انما يعكس ضميره الحي . وقد أسهم في الطب بقدر عظيم ، أعظم مما قد يبدو لأول وهلة . وفي رأيه انه ليس ثمة قاعدة تصلح لأن تكون قاعدة عامة ، فهو مثلاً لا ينكر فوائد الانزاف والمسهلات والمقيئات والتدليك غير أنه يصر على أن حالة المريض هي وحدها التي تقرر الى أى مدى ولكم من الوقت تستخدم احدى هذه الوسائل . وفي ذلك تأكيد بالغ لأهمية الكشف الاكلينيكي . كان المرضى كتبه ، وكانوا هم — لا الأمراض — موضع دراسته . لقد كان من كبار المعالجين . وهو في إنسانيته وتكامله الثقافي واحترامه لفنه صنو لأبوقراط من السلف وكبار الاكلينيكيين في الأزمنة الحديثة . واليك فقرة تصور هذه الصفات .

« هذا وصف كامل للحيات ، تختلف طرق العلاج باختلاف الأئمة . فأسكلييادس يرى أن تحقيق علاج واف وبشكل سريع لطيف مهمة تقع على عاتق الطبيب ، وهذا أمر مستحب غير أن اللهفة في مثل هذه الأمور قد لا تخلو من ضرر فإن علينا أثناء اعادتنا المريض الى حالته الأصلية من الصحة أن ندرس ، عند كل مرحلة من مراحل العلاج ، الطريقة التي تضمن أقصى درجة من الأمان والسرعة والسرور .

ان أول نقطة تستحق منا البحث هي علاج المريض في الأيام الأولى من مرضه . وقد حاول الأطباء القدامى تقوية الهضم خوفاً من أن يصيبه عسر وذلك بوصف أدوية معينة ، ثم حاولوا عن طريق التبرز عدة مرات .

تخليص الجسم من المواد الضارة . ثم جاء اسكليداس فتخطى
عن الأدوية ونصح بالاقبال في استعمال المقيئات وإن كان قد لجا
اليها في كل مرض . دعى لملاجه . وكان من رأيه أن تستخدم الحمى
نفسها كالعلاج الأساسى للجنى ، وظن أن قوة المريض لا بد وأن تضعفه
إذا عرض للضوء الشديد أو ابتابه الأرق أو الظما . ولم يكن يسمح
في اليوم الأول من المرض حتى بفصيل الوجع . وكذا مخطئا في ذلك .
وفاقه خطأ هؤلاء الذين اعتقدوا أن ذلك شيء سار ، فالواقع هو أنه بينما
كان يلبس لباس الجلاء في الأيام الأولى من المرض كان في الأيام الأخيرة
منه يشبع نزوات المريض ، أما أنا فأرى ألا يلجا الى العقاقير والافراغ
الا نادرا ، وعلى ألا تنقص من قوة المريض ، لأن الضعف هو الخطر
الأساسى . وعلى هذا يجب التخلص من الكميات الفائضة من الغذاء في
الجسم ، ويحدث ذلك عن طريق الهضم الطبيعى إذا لم يتناول المريض
كميات جديدة من الغذاء . وهكذا يجب أن يتمتع المريض عن الأكل في
الأيام الأولى ، كما يجب أن يظل في الضوء أثناء النهار الا إذا كان
ضعيف البنية . أما من حيث العطش والنوم فيجب أن يصحو المريض
نهارا وينام ليلا إذا كان ذلك في مسوره . ومن الممكن أن نجلب
المريض عذاب الظما دون أن نسقيه وذلك بفسل شفقيه ووجهه إذا
جفت وتالم هو من جفافها . وقد كان اراسيسترانس محقا في قوله أنه
بينما يحتاج النمل والحجرة عادة الى السوائل لا تحتاج الأجزاء الداخلية
اليها وإنه ليس هناك ذراع لأن نجعل المريض يتعذب . هذا ما يجب أن
يكون عليه العلاج في الأيام الأولى من المرض .

ان افضل دواء هو طعام يعطى في الوقت المناسب ، فما هو الوقت
المناسب ، جده كثير من القدماء باليوم الخامس أو حتى السادس

من أيام المرض . وقد يسمح جو آسيا أو مصر بذلك : وكان أسكليبيادس يسمح باطعام المريض في اليوم الرابع بعد أن يكون قد عذبه بشئ الطرق ثلاثة أيام . أما تيميسون ، أحد الأئمة القريسي العهد ، فكان يسمح بالأكل بعد يومين من توقف الحمى أو خفة حدتها بصرف النظر عن موعد بدئها . فهو لا يمنع الأكل حتى تحدث حمى ، فإذا حدثت فحتى تتوقف ، فإذا لم تتوقف فحتى تنفخ حدتها . غير أنه لا يوجد بين كل هذه القواعد ، قاعدة واحدة عامة ، قاعدة تصلح في كل الظروف ، فمن الممكن أن يأكل المريض ابتداء من أول يوم أو ثاني أو ثالث يوم ، ومن الجائز أن يمنع عن الأكل أربعة أيام أو خمسة ، ومن الممكن أن يأكل بعد نوبة واحدة من الحمى أو بعد نوبتين أو بعد عدة نوبات . فالعوامل المحددة هي دائما طبيعة المرض وحالة الجسم والمناخ وعمر المريض والفصل المناخي . ولا يمكن والظروف على هذا القدر من التنوع ، أن توجد قاعدة عامة . فإذا كان المرض من الأمراض التي تنهك المريض أو كان المناخ مما يساعد على الهضم فلا يجوز التأخر في إطعام المريض ، بمعنى أنه ليس من الصواب أن يمنع مريض في أفريقيا عن الطعام ولو ليوم واحد . والطفل يسمح له بالأكل قبل الشاب وفي الصيف قبل الشتاء . إن القاعدة العامة الوحيدة التي تصلح لكل زمان ومكان هي أن يجلس الطبيب ، من وقت إلى آخر إلى جانب مريضه ويمتنع قوته فإذا ما وجد به قوة تركه يعارب المرض جائئا ، حتى إذا ما بدت طلائع الضعف أسعفه بالطعام . إن واجب الطبيب ألا يثقل على المريض بالأكل الكثير وألا يضعفه بالجوع الشديد . وهذا أمر لم ينب غن ازاسيستراتاس . فهو بالرغم من أنه لم يوضح بشكل كاف كيف يعرف المرء أن الضعف بدأ يتسرب إلى المعدة أو الجسم ، إلا أنه قال بوجود

ملاحظة هذه النقطة قبل السماح بالأكل . وفي هذا جا يبرز بوضوح أن الأكل لابد أن يمنع طالما كانت هناك بقية من قوة وأن الحيطة ضد تداعى قوة المريض أمر واجب . وهنا تظهر قطة أخرى وهى أن طبيباً واحداً لا يمكنه أن يباشر عدداً من المرضى فالطبيب المثالى ، الطبيب الذى يحترم فنه ، هو ذلك الذى لا يترك مريضه أبداً ، أما ذلك الذى يسعى وراء الربح فهو ، لعلنه أن مكاسبه تزداد بازدياد عدد مرضاه ، يستبشر بالالتقاء الى مدرسة لا تطلب مثل هذه الرعاية المستمرة . ان الحميات مسألة تستحق البحث . وحتى أولئك الذين لا يرون مرضاهم الا لئلا لا يصعب عليهم أن يعدوا الأيام والنوبات . غير أنك اذا أردت أن ترى الشيء الوحيد الذى يهم حقاً ، اذا أردت أن تحول دون أن تفنى قوة المريض فان عليك أن تلاحظه .

ولا يتسع المجال لوصف أشمل لهذا الكتاب ، فنحن لم نقتبس منه سوى صفتين من أربعمائة صفحة . وقد اخترناهما لما تعويان من فائدة ، غير أنهما أيضاً تصوران بدقة الطبيعة المتأثرة للكتاب كله . والكتاب بالإضافة الى ذلك متوازن . وقد أسقط منه سلساس بعض نواحي الموضوع كما عالجها أوفيدياس ، وعلى الأخص الفصول المتعلقة بسبب المرض . وبالرغم من ذلك يعد أفضل وأشمل كتاب وصلنا من العالم القديم عن حياة الصحة واستعادتها . ومن المرجح أن أوفيدياس يبرز فى النصف الثانى من القرن الأول قبل الميلاد أما الترجمة فتتم فى عهد تييريوس فيما بين عامى ٢٠ و ٤٠ م .

ومن الانصاف لسلساس أن نذكر أن المؤرخين لا يتفقون جميعاً مع ماركس فى رأيه القائل بأن « عن الطب » هو تكييف لمصدر واحد ،

فان ولان مثلا نشر في « بولى - ويسوما » في عام ١٩٠١ أن الكتاب
توليف لعدة مصادر ، كما أن سير كليفوردي البوت لا يزال يرى نفس
الرأى في مؤلفه « الطب الاغريقى في روما » عام ١٩٢١ . وهو
يستعمل كلمة « توليف » بما يوحى أن سلساس أسهم بقسط وافر في
العمل ، ككاتب لا كطبيب طبعا . وعلى أية حال يجب ألا ننسى أن «عن
الطب » ليس سوى الجزء الرابع من مؤلف موسوعى صمم وفق خطة
شاملة رمت لتحييط بالحياة كلها . والجزاء الأربعة هى الزراعة
والطب والخطابة وفن الحرب . والجزاءان الأولان يتناولان الحياة
الجسمانية للانسان بينما يتناول الأخيران حياة الانسان كمواطن . فمن
الزراعة يزوده بسبل الحياة بينما الطب يزوده بالحياة السلية ، أى أن
الطب يحمى ما تخلقه الزراعة . وكذلك الخطابة ، بمعناها الشامل في
ذلك العصر ، توفر للمواطن تدريبا كاملا على فنون الحياة المدنية ، أى
أنها تخلق الحياة المدنية التى يقوم الفن العسكرى بحمايتها . ومن ثم
لا يمكن لنا أن ننكر أن المؤلف ككل يعد خلقا جديدا قائما على عديد
من المواد الاغريقية ، ومصدرا لما تميز به الرومان من ابداع التنظيم
والتصميم . وهو يفوق موسوعة فارو التى سبقته من حيث الاهتمام
بالناحية العملية فان لودغية فارو الخارقة أنتجت دائرة من تسعة
موضوعات لو أن أحدا ألم بها لكان ذا معارف أكاديمية نادرة . ويبدو
أن سلساس كان أقل اهتماما بالثقافة ، وكان همه أن يزود جيله بزبدة
الفنون الأساسية التى تقوم عليها حياة الفرد والمجتمع . ان مؤلف فارو
أشبه شىء ببرنامج لكلية فنون بجامعة ما ، أما سلساس فقد زودنا
بكتب موجزة لأربع مدارس مهنية .

بليزنى

عندما تنتقل من فارو وسلسامن الى بليزنى ، ثالث الموسوعيين الرومان
العظام نجد أن من الصعب الى حد ما تحديد طبيعة عمله . فقد نظر
اليه الباحثون فى العصور الحديثة من عدة زوايا ، فسوفون العالم
الطبيعى القرنى الكبير (١٧٠٧ - ١٧٨٨) يقدّره أكثر من قدره
وان كان لا يمتدّى الحقيقة بقوله أن « عمل » بليزنى يتناول جميع
العلوم الطبيعية والفنون الانسانية وبقوله عن « المؤلف » ان « لديه
تلك القدرة على تبنى الآراء الكثيرة التى توسع العلم » ، وانه « ثبت
فى قرائه نوعاً من حرية الروح وجرأة الفكر ، تلك هى بذور الفلسفة » .
ولابد لمؤلف كهذا يبحث فى كل العلوم والفنون ، مؤلف كتب رجل
واحد ، لابد له أن يكون غير مستوفى طبيعته وميلاً للقارىء بسبب تعدد
موضوعاته . يمتدح بليزنى الصغير كتاب عمه بقوله « انه لا يقل تنوعاً
عن الطبيعة نفسها » . وعلى أية حال ولو أنه من الصعب أن ترى الخشب
وتظن أنك رأيت الشجر فان تصميم المؤلف لا يخلو من نظام وعظمة .

وقد وضع ليتره ، الفقيه اللغوى الشهير ، وحوارى كومت ، وناسر
مؤلفات أبوقراط ، وضع أفضل مؤلف كتب عن بليزنى حتى الآن . واليك
ما يقوله عن الخطأ التى سار عليها كتاب « التاريخ الطبيعى » . يبدأ
المؤلف بذكر آراء عن العالم ، الأرض والشمس والكواكب ، والخواص
البارزة للمناخ ، ثم ينتقل الى الوصف الجغرافى لما كان يعرفه القدماء
من أجزاء الأرض ، ثم يتناول بعد ذلك ما يسميه نحن بالتاريخ الطبيعى .
تاريخ الحيوانات البرية والأسماك والحشرات والطيور . أما النباتات
فينال من بليزنى قسماً وافراً ، خاصة وأنه يذكر كثيراً من المعلومات عن

الفنون كصناعة الخمر والزيت وزراعة الحبوب واستعمالات صناعية أخرى متنوعة . فإذا ما فرغ من النباتات عاد إلى الحيوانات ليغدد ما تزودنا به من مواد علاجية . ويختتم الكتاب بفصل عن المواد المعدنية . وهذه الفصل أكثر فصول الكتاب منفعة ، وفيه يصف طرق استخلاص هذه المواد كما يصف الرسم والنحت عند القدماء .

هذا عن الخطة والطبينة العامة لمحتويات الكتاب فماذا عن الكتاب بالتفصيل ؟ علم يليني نفسه بنفسه ، واستخلص مادة موزوعته من حوالى ألفى كتاب كتبها حوالى خمسمائة مؤلف معظمهم من الاغريق ؛ ولا يبعد أن يكون الكثير مما ساقه على لسان الاغريق قد استقوه هم في الأصل من تولىفات لاتينية سابقة ، غير أن هذا ، حتى ولو صح ، لا ينقص من اتساع علمه ولا من ضخامة ما بذل من جهد . ترى إلى أى حد نجح في عمله ؟ لست أعتقد أن أحدا اليوم على استعداد لأن يخالف حكم ليتزيه الذى يتسم بالعدل والعطف : « انه خال تماما من الفهم العلمى بالمعنى الصحيح للكلمة » ، غير أن الكتاب رغم هذا ذو قيمة غير عادية . يقول لين ثورنديك فى كتابه « تاريخ السحر والعلم التجريبي » انه « ربما كان أهم مرجع مفرد مما بقى لنا من مراجع لتاريخ المدينة القديمة » . ولا يرجع السبب فى هذا إلى مجرد شموله وتنوعه بل إلى الطريقة التى تناول على ضوءها الموضوع .

ولقد حدد دى بلينفيل هذا رأى الذى قطن إليه باقون فيما قبل ، حدده بشكل أدق فى كتابه « تاريخ علوم التنظيم » ، الجزء الأول ، ص ٣٣٦ . وبالرغم من أن دى بلينفيل ناقد شديد لبلينى الا أنه أورد هذا الوصف الطيب للكتاب : « انه مخزن ، كتالوج تاريخى لما فعله الانسان حتى ذلك الوقت بالأجسام الطبيعية » . ولا يمكننا القول (كما

أدعى فرائيس (يكون) بأن هذه النظرة منعقدة تماما في كتابات الاغريق
عن التاريخ الطبيعي فيثوفراستاس مثلا أشار أكثر من مرة الى استخدام
الخشب والحجارة في الصناعة . غير أن بلينى ينفرد بأنه جعل منها الروح
الملمهة له ، فالإنسان عنده هو حجر الزاوية وهو الذى يحدد له مادته ،
حتى انه اذا تكلم عن المعادن استطرد الى صك النقود والى الخواتم
(مع بحث فنى عن الطبقة الوسطى والفرمان في روما) والأختام وحكم
ماكيناس لايطاليا أثناء غيبة أوكتاف . واذا تكلم عن الحيوانات أتقل
الى وصف ما يستخلص منها من مواد علاجية . وهكذا شأنه في كل
الكتاب .

وقد صور كاتب فرنسي آخر (اجار : نقد للمؤرخين القدماء نحية
أوغسطس وحكمه ، الجزء السابع ، ص ١٩٣) تصويرا حسنا جندة
المعلومات التي يزودنا بها بلينى أحيانا وذلك بفضل آرائه التي يضيفها :
« آكان يخطر لتاسيتاس أن يقص علينا كيف أن قواد العصابات التي
كانت تحت إمرة الرومان على الحدود الألمانية كانوا يستخدمون قواتهم
في صيد نوع من الأوز البرى كان يستعمل ريشه في حشو مخدات
الجنود الرومانيين ؟ آكان يخطر له أن يخبرنا أن جلود القنافذ كانت تقوم
على التعامل فيها تجارة ضخمة في الامبراطورية الرومانية ، تجارة طالملا
سبب احتكارها المتاعب للحكومة ، وأن القوانين التي سنها البرلمان
في هذا الموضوع فاقت في المدد ما سن من قوانين في أى موضوع
آخر ا » . غير أن هذه التفاصيل ، مع طرافتها ، ليست أهم ما أسهم به
بلينى في التاريخ الاجتماعى ، فهو يفتح كتابه الثامن عشر بعرض قصير ،
ولكنه قد ، لتاريخ ملكية الأراضى في ايطاليا والمقاطعات . وكذا يقول
اجار ، بحق ، لئن أخطأ بلينى كثيرا في تأريخه للفنون فانه وهو العلامة

القديم الذى عمل قنصلا وجزالا وأميرالا يعتبر من أئمة هذا النوع من المسائل الاجتماعية مما يعلى من شأن قوله الشهير «..الحق أنه لم يسبب خراب إيطاليا ولن يسبب خراب المقاطعات أيضا الا نظام الضياع الكبيرة» .

ان تفتح العقل وحدة الأسلوب اللذين تكشف عنهما هذه الفقرة تتسم بهما أيضا معظم صفحات هذه الموسوعة المعجبية . ويحق لنا أن نعتبر كتاب يلينى « التاريخ الطبيعى » مثلا احتذاء فولتير في وضعه قاموسه الفلسفى . انه يعرض آراءه في كافة المواضيع . ومن هنا كانت الحرية وكان الرقى اللذان تحدث عنهما بافون .. بل انك لتجد بها الفكاهة أيضا ، الفكاهة بالمعنى الانجليزى للكلمة . فهو يتناول أنواع المعتقدات الدينية في حديث شعرى ممتع يختمه بالفتارة التالية « ان فواحى النقص بالطبيعة ، كما تجلت في الانسان ، ليخفف منها أن الاله — حتى الاله — غير قادر على أن يفعل كل شيء ، فالاحتجار مثلا هو أفضل ما وهبنا الاله في هذه الحياة الدنيا المليئة بالمحن ، ولكنه لا يستطيع الاحتجار اذا أراد . ولا يستطيع أن يجعل خالدا ما ليس بخالد ولا أن يحيى الموتى ولا أن يجعل من عاش وكأنه لم يعش ولا من احتل منصباً كبيراً وكأنه لم يحتله . ان سلطانه لا يمتد الى الماضى الا بالنسيان وانه — اذا سمح لى أن أصور زمالتنا للاله بأمثلة تافهة — لا يستطيع أن يجعل حاصل جمع عشرين رقما آخر غير عشرين ، وهلم جرا . كل هذا يكشف في جلاء عن قوة الطبيعة وأن ما نسميه الها ليس سوى تلك القوة وانى لآمل أن أنال العفو عن هذا الزيف الذى أخشى أن يكون قد شاع بسبب ذلك النقاش الذى لا ينتهى عن الاله » . (الكتاب الثانى ، ٢٧) .

... ونختتم حديثنا عن بليني بفقرة أخرى تستند في بعض حجبها إلى
لوكريتيوس إلا أنها تميز شخصية بليني بوضوح : « ان ما يقال عن الروح
بعد الموت ليس سوى تأملات فارغة فبالموت ينشئ كل شيء بالنسبة
للإنسان ولن يحس جسده أو روحه بأي احساس الا بقدر ما كانا يحسان
قبل أن يولد . ان هذا الزهو بما يحمله المستقبل والتخيل بأن للمرء
حياة أخرى بعد أن يموت يتخذان أشكالا شتى : خلود الروح ، تقمص
الأرواح ، حياة الأطياف في العالم السفلي ، عبادة أرواح الموتى ،
بل وتأليه من لم يعد انسانا . كما لو كنا حقا نتنفس بطريقة تميزنا عن سائر
الحيوانات ، كما لو لم يكن هناك كثير من المخلوقات تعيش أطول
مما نعيش ولم يزعم لها أحد خلودا . انها خيالات طفولية سخيفة ، خيالات
خجس فان يطمع في البقاء . ألا فليهلككم الطاعون . ما هذا الجنون
الذي يرى أن الحياة تعود عن طريق الموت ؟ وكيف يطمئن من يولد
إذا كانت الروح في عليائها أو الشبح في أسفل لن يفقد حسه . لا ، ان
هذا التخيل السخيف يفسد علينا نعمة الطبيعة الرئيسية وهي الموت ،
ويضاعف حنرة من يموت حاسبا حساب ما لا يزال مخبأ له . إذا كانت
الحياة بهذه العذوبة فمن ذا الذي يستعذب أن تتوقف حياته ، غير أن
المرء يكون أسعد وأكثر اطمئنانا إذا صدق نفسه وعرف السلام الذي
ينتظره بعد الموت ، من انعدام الحس ، كما كان قبل أن يولد » . ولقد
عاش كاتب هذه الكلمات حياة مريحة نشطة قضاها في خدمة مواطنيه
ومات ميتة مخامر بينما كان يشاهد انفجارا لبركان فيزوف .

جيمينوس

نتقل الآن إلى المؤلفات العلمية التي كتبت بالانغريقية خلال هذه
الفترة . ونبدأ بمؤلف فذ لجيمينوس وهو « مدخل إلى علم الفلك » .

والظاهر أن هذا الرجل (الذي ينطق المقطع الأوسط من اسمه ممدودا) كاذب من مواطنى رودس . بدأ يذيع صيته حوالى عام ٧٠ ق م . وهو من تلامذة الفيلسوف الرواقى الكبير بوسيدونياس ، وكتب تعليقا ضخما على كتاب لأستاذه عن الفلك ثم قام بتلخيص هذا التعليق فيما بعد . ولقد غل هذا التعليق مستخدما لعدة قرون ، غير أنه لم يصلنا بالشكل الذى تركه عليه جيمينوس ، إذ حدث فى القرن الرابع أو الخامس ، وفى القسطنطينية على الأغلب ، أن اختار البعض أجزاء منه وأضافوا إليها بعض الإضافات . هذا هو الشكل الذى وصلنا به كتاب « مدخل الى علم الفلك » حاملا اسم جيمينوس . والكتاب مرجع قيم للفلك والجغرافيا الرياضية ووضع التفاويم عند الاغريق . وقد كشف فيه مانيثياس ، وهو آخر ناشر لهذا المؤلف (تيسر ١٨٩٨) عن أخطاء ونواح أغفلت ، غير أنه ألقى تبعة ذلك على القسطنطينية . ويرى ولمان أن الكتاب خال من التعصب والخرافات وأنه قائم على البحث العلمى . وبلغ من حماس الباحث الفرنسى بول تانيرى للكتاب أن عده من أحسن ما وصلنا من الكتب القديمة . أما هيث فيعلق عليه بفتور بالعبارة التالية : « انه رسالة أولية مقولة تصلح للتدريس وتضم أهم النظريات الفلكية عند الاغريق وقد عرضت من وجهة نظر هيباركوس » . ولما كنت أنا ممن يتوقون الى تبسيط هيباركوس ، ووجدت بغيتى فى هذا الكتاب ، فأنى مصمم على اعتباره مرجعا وعملا فذا .

سبق أن صادف القراء فى الجزء الأول من كتابنا مثالا ممتازا للأسلوب العرض البسيط الذى تميز به جيمينوس وذلك فى الفقرة التى يشرح فيها أن الفلكيين كانوا دائما يقيمون علمهم على الفرض الذى أصر عليه الفلاسفة الفيثاغوريون ، والذي يقول بأن حركة الأجرام السماوية لا بد

وأن تكون حركة دائرية ومنتظمة : ومن المهم أن نلاحظ أن جييتوس لا يعترض على هذا الفرض ، فهو في كتابه الأصلي « الملخص » ، وهو غير الكتاب الذي تم ترتيبه في القسطنطينية ، يوافق على تقسيم العمل تقسيماً لا يخلو من مغزى بين الفيلسوف والفلكي . فبهمة الفيلسوف أن يضع المبادئ التي يجب على الفلكي ألا يتخطاها أثناء دراسته للظواهر السماوية . غير أنه يعالج الموضوع بنفس الوضوح الذي يسود صفحات الكتاب جميعاً . وحتى تعرض هذه الناحية عرضاً سليماً في حدود ما لدينا من معلومات ، سنبدأ بذكر عناوين الفصول ثم ننتقل إلى القارئ النص الكامل للفقرة الشهيرة الخاصة بالقيثاغورس .

والفصول الثمانية عشر في طبعة مانتياس هي : دورة الأبراج . نظام الاثنى عشر برجاً وأمكتها . أشكال الأبراج . المحور والقطبان . الدوائر السماوية . النهار والليل . أوقات شروق الاثنى عشر برجاً . الأشهر . أوجه القمر . كسوف الشمس . خسوف القمر . للكواكب حركة على عكس حركة الكون . الشروق والغروب . دوائر النجوم الثابتة . المناطق الأرضية . الأجزاء المسكونة من الكرة الأرضية . استخدام النجوم كعلامات على الجو . الشهور السنوية وغيرها من الشهور . ثم يلي ذلك تقويم أو بيان بالوقت الذي تستغرقه الشمس لتقطع كل برج من الأبراج الاثنى عشر وما يصاحب ذلك من علامات جوية . أما نص الفقرة فكالآتي :

« توزع الفترات بين الاستوائين والاعتدالين بالطريقة التالية : أربعة وتسعون يوماً ونصف يوم بين الاعتدال الربيعي والاستواء الصيفي ، وهي عدد الأيام التي تقطع فيها الشمس الحمل والثور والتوأمة ، حتى إذا وصلت أول درجة من درجات السرطان جعلت الصيف استوائياً .

حواثنان وتسعون يوما ونصف يوم بين الاستواء الصيفي والاعتدال
 الخريفي ، وهي عدد الأيام التي تقطع فيها الشمس السرطان والأسد
 والعذراء ، حتى اذا وصلت أول درجة من درجات الميزان جعلت الخريف
 باعتداليا . وثمانية وثلاثون يوما ونصف يوم بين الاعتدال الخريفي
 والاستواء الشتائي ، وهي الأيام التي تقطع فيها الشمس الميزان والعقرب
 والقوس ، حتى اذا وصلت أول درجة من درجات الجدى جعلت الشتاء
 باعتداليا . وتسعون يوما وثمان يوم بين الاستواء الشتوي والاعتدال
 الربيعي ، وهي الأيام التي تقطع فيها الشمس الأبراج الثلاثة الباقية
 وهي الجدى والدلو والحوت . وعدد أيام الفصول الأربعة ٣٦٥ يوما
 وهي عدد أيام السنة .

وهنا يبرز السؤال : اذا كانت دائرة الأبراج مقسمة الى أربعة أقسام
 متساوية ، وكانت الشمس تسير دائما بسرعة منتظمة ، فكيف يحدث
 أن تقطع أقواسا غير متساوية في أوقات متساوية ؟ ونحن نعلم أن علم
 الفلك قائم جميعه على افتراض أن الشمس والقمر والكواكب الخمسة
 تسير كلها بسرعات متساوية في دوائر كاملة وفي اتجاه عكس اتجاه الكون .
 وكان الفيلسوفون أول من تناول هذه المسائل ، وهم الذين وضعوا
 الفرض القائل بأن الشمس والقمر والكواكب تتحرك حركة دائرية
 وبسرعة ثابتة ، وكانت حججهم هي أنه فيما يختص بالكائنات الالهية
 وبالمخلدة يكون من غير المعقول أن يفترض عدم الانتظام ، كان تتحرك
 مثلا مرة بسرعة ومرة ببطء أو كان تتوقف فيما يسمى بنحطات الكواكب
 وحتى فيما يختص بالجمال الانساني كانوا يرون أن مثل هذا الاضطراب
 لا يتفق مع ما يجب أن يكون عليه سلوك الرجل المهذب ، اذ حتى
 لو سلمنا بأن حاجيت الحياة القاسية كثيرا ما تضطر الناس في ظروف

معينة أن يسرعوا أو يترثوا فإن هذا لا يعنى أن هذه الظروف ملازمة لطبيعة النجوم التى لا يتورها الاضطلال . ومن ثم حددوا المشكلة بأنها مشكلة تفسير للظواهر على أساس فرض الحركة الدائرية المنتظمة .
وسنشرح هنا ، تاركين باقى النجوم لفرضه أخرى ، كيف أن الشمس بالرغم من أنها تتحرك بسرعة ثابتة فانها تقطع أقواسا متساوية فى أوقات غير متساوية .

ان ما يسمى بمجال النجوم الثابتة وهو الذى يضم الأماكن الوهمية للأبراج هو أعلى المستويات . والنجوم ليست كلها عند مستوى واحد فبعضها فوق بعض ، وان كنا نحن لا نحس الفروق بينها فى الارتفاع نظرا لبعدها عنا . يقع زحل تحت مجال النجوم الثابتة وهو يقطع الأبراج فى حوالى ثلاثين عاما ، أى كل برج فى سنتين وستة أشهر . وتحت زحل نجد المشتري الذى يقطع الأبراج فى اثني عشر عاما أى كل برج فى سنة ، ثم يلى ذلك المريخ الذى يقطعها فى سنتين ونصف ، أى كل برج فى شهرين ونصف ، ثم تاتى الشمس التى تقطعها فى سنة ، أى كل برج فى حوالى شهر ، ثم الزهرة التى تقارب سرعتها سرعة الشمس ، ثم عطارد الذى يتحرك هو أيضا بنفس سرعة الشمس . أما القمر فانه أقربها جميعا وهو يقطع الأبراج فى سبعة وعشرين يوما وثلاث يوم ، أى كل برج فى حوالى يومين وربع يوم .

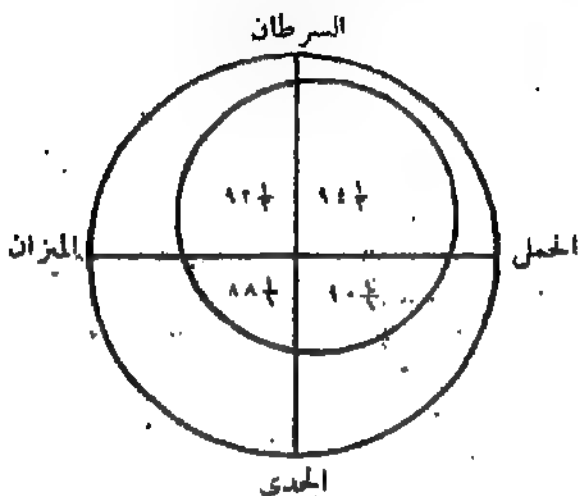
فإذا كانت الشمس على نفس البعد مثل النجوم المكونة للأبراج ، فإن الفترات بين الاستوائين والاعتدالين لا بد وأن تتساوى ولا بد للشمس ما دامت سرعتها لا تتغير ، أن تستغرق نفس الوقت لتقطع نفس المسافة . وكذلك اذا فرضنا أن الشمس أقرب إلينا من دائرة الأبراج ، ولكنها

تسير حول نفس المركز فإن الفترات بين الاستوائين والاعتدالين لا بد وأن تساوى في هذه الحالة أيضا ، فإن كافة الدوائر ذات نفس المركز تقسمها أقطارها بنفس الطريقة . ولما كانت دائرة الأبراج تنقسم الى أربعة أقسام متساوية بالأقطار الواقعة بين النقط الاستوائية والاعتدالية فإن دائرة الشمس بالضرورة لا بد وأن تقسمها نفس الأقطار الى أربعة أقسام متساوية . فإذا سارت الشمس في مجالها بسرعة ثابتة فإنها تقطع الأجزاء الأربعة في فترات متساوية . غير أن دائرة الشمس ليست فقط على مستوى منخفض بل إن مركزها غير مركز دائرة الأبراج كما هو مبين بالرسم ، ولهذا فإن مسار الشمس مقسم الى أربعة أقسام غير متساوية . ويقع أطول جزء من محيطها تحت ربع دائرة الأبراج الممتد من أول درجة من درجات الحمل الى الدرجة الثلاثين للتوأمين . ويقع الجزء الأقصر تحت الربع الممتد من أول درجة من درجات الميزان الى الدرجة الثلاثين للقوس .

من الطبيعي اذن أن تقطع الشمس المسافات غير المتساوية في فترات غير متساوية طالما كانت تسير بسرعة ثابتة ، فالمسافة الأطول تتطلب وقتا أطول والأقصر تتطلب وقتا أقصر . وهي عندما تقطع أطول قوس في دائرتها تمر بربع دائرة الأبراج الواقع بين الاعتدال الربيعي والاعتدال الصيفي وعندما تقطع أقصر أقواسها تمر بربع دائرة الأبراج الواقع بين الاعتدال الخريفي والاعتدال الشتوي . ولما كانت الأقواس غير المتساوية لدائرة الشمس واقعة تحت الأقواس المتساوية لدائرة الأبراج فإن الفترات بين الاستوائين والاعتدالين تكون لا محالة غير متساوية وأطولها هي الفترة ما بين الاعتدال الربيعي والاعتدال الصيفي وأقصرها هي الفترة فيما بين الاعتدال الخريفي والاعتدال الشتوي . الشمس اذن تسير دائما بسرعة

ثابتة غير أن مركز دائرتها ليس مركز دائرة الأبراج ومن ثم فهي تقطن أربعة أرباع الدائرة الأخيرة في أوقات غير متساوية .

هذه ترجمة حرفية لتلك الفقرة الطويلة . وهي ، لما بها من تكرار ، تسبب للقارئ بعض الملل ، غير أننا كنا حريصين على أن نحفظ بالأصل كما هو حيث لا يترك المؤلف أمرا للمصادفة .



ترايو

- كان كتاب « مبادئ علم الفلك » لجيمينوس كتابا عمليا مختصرا . انه كتاب مدرسي على الأقل بالصورة التي وصلنا بها . أما الكتاب التالي الذي سنتناوله ، وهو « الجغرافيا » لسترايو ، فكتاب كبير احتفظ بشكله الأصلي . كان سترايو من مواطني أماسيا بيوتاس ، وولد عام ٦٤ أو ٦٣ ق . م والمظنون أنه ألف كتابه في السنوات العشر الأخيرة من العصر الوثني بهدف وضع سجل صالح للقراءة وموثوق به ، عن الدول المختلفة في العالم المسكون على أن يكون في طليعة مؤلفات علم الجغرافيا المعاصر بجميع غروعه . وهو مؤلف موثوق به وصالح للقراءة فعلا ، غير أنه ظل طويلا حتى وجد من يقرؤه . وما من شك في أن سترايو ما كان ليرضى الا بجمهور كبير فقد عاش بالأسكندرية وزار روما مرارا .

وكان حرصا على أن يؤكد أهمية الجغرافيا لمن يدير الحكم . ومن المحتمل أنه وضع كتابه من أجل بيتودوريس ملكة يوتاس حيث نشره . . . وإذا كان الأمر كذلك فانه يعنى أن يوتاس لم تكن من المراكز الهامة للنشر ، اذ ظل كتابه مجهولا في روما حتى أن پليني الذى لم يكن تعفى عليه خافية لم يسع به . وكان الرومانيون يعتمدون في جغرافيتهم على الفصول التى كتبها پليني نفسه . والتى لا نعد من كتاباته الجيدة وعلى الموجز السطحي لبوميوتوس الميلاوى (٤٥ م) . وظل شأن سترابو مغمورا حتى أثبتت القسطنطينية فأصبح حجة العالم البيزنطى . ومن بيزنطة وصل كتابه غربى أوروبا ايان عصر النهضة . وهو منذ ذلك الوقت لم ينس ، وان احتقر شأنه أحيانا . وان اهمال الكتاب قرونا عديدة ، الشئ الذى لا يبعد أن يكون قد حل بكثير من الكتب القيمة الأخرى ، لىذكرنا بأننا حتى بعد المائتا بمحتويات مثل هذه الكتب تكون لا تزال بعيدين عن معرفة تاريخ الابتشار الفعال للعلم في أرجاء العالم . يمثل سترابو المستوى الذى بلغه العلم في العصر الأوغسطينى وان كان من المحتمل أن الأوغسطينيين الذين قرأوا له كانوا قلة ضئيلة . . .

أتاح توحيد العالم تحت حكم الرومان الفرصة لنمو المعرفة الجغرافية . وكان سترابو يخص بأهمية الاسلام بأخر ما وصلت اليه المعارف في موضوعه . والفصول الأولى من كتابه مليئة بنقد سابقيه الذين استندعاهم كما قال ، الى التحقيق كل في دوره ليبرر محاولته اظهار الى أى حد يحتاج الموضوع الى تصحيح وإضافة . (الكتاب الثانى ٤ ، ٤) . وان نظرة الى تاريخ الجغرافيا كميلة بأن توضح موقعه .

كانت الجغرافيا علما قديما غير أنها لم تدن لأحد بمثل ما دانت به للأغريق . وربما توقع للمرء أن الفينيقيين الذين سبقوا الاغريق الى اكتشاف البحر الأبيض وسيادته هم الذين أرسوا دعائم هذا العلم .

وهذا صحتيخ الى حد ما ، فسترابو ، مثلا ، يذكر أن الدب لم يعرف
 كنجم الا بعد أن بدأ الفينيقيون يمتدون به في الملاحة ، وأخذ عنهم
 الاغريق معرفة الاستعانة به . ولكن الفينيقيين بشكل عام احتفظوا
 بمعرفتهم لأنفسهم وملاؤا العالم لا بالعلم بل بأقاصيص خرافية عن
 مضاعب. تعرض الطريق الى مصادر تجارتهم في الأشياء النادرة .
 ولم تكن مساهمتهم في العلم الا غصبا كما هو الشأن مع الاختكارات
 الأمريكية في عصرنا الحالي . وكان على الاغريقين الأيونيين أن يخطوا
 الخطوات الأولى اذ كانوا كما رأينا (الجزء الأول) من كبار المستعمرين .
 يثبتنا سترابو أن كثيرا من الرحلات الاستعمارية الأولى من جانب
 الأيونيين وغيرهم جاءت بالفشل بسبب نقص المعرفة الجغرافية . وكانت
 خريطة أنا كسيماندر ، والرسالة الجغرافية الأولى لهيكاتيوس وكذلك
 رسالة ميليتاس التي كتبت في حوالي عام ٥٢٠ ق . م . ، كانت كلها
 محاولات لسد هذا النقص . غير أن أولئك الاغريقين الأيونيين تميزوا
 بأنهم لما اذ يكتسبوا معرفة جديدة أثناء اشباع حاجياتهم العملية ، حتى
 ينتجوا منها علما يبقى ليزيد من ثروة العالم .

قسم علم الجغرافيا المعقد الى أربعة فروع . الجغرافيا الرياضية
 والجغرافيا الفيزيائية والجغرافيا الوصفية السياسية والجغرافيا التاريخية .
 ولم يترك الرواد الاغريق الأوائل فرعا من هذه الفروع الا واشتغلوا به .
 ويرجع الفضل في وضع الجغرافيا الرياضية الى « أناكسيماندر » الذي
 أدخل المزولة في اليونان ورسم أول خريطة . وثبت الجغرافيا الفيزيائية
 على يدى الفيلسوف الشاعر زينوفون الذي اكتشف ظاهرة الشطآن
 والمرتمعة في حالة وجود مواقع وحفرية بحرية في الأرض ، وعلى يدى
 فيثاغورث الذي قبل الفكرة القائلة ان دلتا النيل تكونت عن طريق

تراكمات غربية وجلس يحسب كم من السنين كانت تلزم لملء الخليج العربي لو أن النيل غير من اتجاهه . وبدأت الجغرافيا السياسية والتاريخية هيرودميت وثوسيديد بالمقالة الأبوقراطية « الأجواء والمياه والأصقاع » ، وهو أول بحث يربط بين وصف الناس وشرائعهم وبين أماكن سكنهم . ولم يتوقف هذا الميل نحو التعرف على طبيعة العالم المسكون ، فزيئوفون يضع في كتابه « زحف العشرة آلاف » (٤٠١ ق . م .) جغرافية أرمينيا . ويضع يثياس المارسيلى البحار الجرى وأحد زواد الكشف العلمى والجغرافى (جوالى ٣١٠ ق . م .) نفس الشيء فيما يتعلق ببريطانيا وما يجاورها من أراضٍ وبحار .

دخل تاريخ الجغرافيا الاغريقية مرحلته الثانية العظيمة بانشاء الاسكندرية وفتوحات الاسكندر فى الشرق . ولم تتوان الجغرافيا فى الاسكندرية عن الانتفاع بالتقدم الرامضى لذلك العصر . وجعل اراتوذيس من قياس الارتفاع بالمزولة قاعدة من القواعد ، ولو أن عدد ما قيس من ارتفاعات ظل ضئيلا . كما حدد أبعاد الكرة الأرضية وشكل الجزء المسكون منها ومساحته . ثم وجه اهتمامه الى اصلاح خريطة العالم فأضاف الى المعين الذى كان يمثل العالم المأهول ثمانية خطوط عرض وسبعة خطوط طول محددوا الأخيرة بطريقة حياية عشواء . وبالرغم من أن هيباركوس اقترح فيما بعد أن يستغل الخسوف القمرى فى تحديد خطوط الطول الا أن هذا الاقتراح لم يعيل به . ولم يكن تحديد خطوط الطول على أسس فلكية معروفالدى القدماء ، وظل تنظيم العلم متخلفا عن نظريته . أما الجغرافيا الفيزيائية والسياسية فقد نهضتا بشكل ملحوظ على يدى بوسيدونياس ، فيلسوف رودس الرواقى وأستاذ جيمينوس كما سبق أن ذكرنا . يتقد سترابو سيدونياسى لأ

« يجدو حذو أرسطو في الاهتمام المفرط بالعلل » . غير أنه — شأنه في ذلك أيضا شأن أرسطو — لا يتردد في استخدام عينيه . وكتاباتُه عن أسبانيا والغال مليئة بالملاحظة وأعمال الفكر . وقد سماه توزير « أذكي وخالق في العالم القديم » . ومن كبار أئمة الجغرافيا السياسية أيضا ميخاديش وأجاتارسيدس . وأولهما (٢٩٠ ق . م .) كان من أعوان السلوقيين في البيوترا على الجافيز . ويمتاز وصفه لشمالي الهند ، الذي وصلنا عن طريق من جاء بعده من الكتاب ، بالشمول والدقة . أما الثاني (١٧٠ — ١٠٠ ق . م .) فكتب وصفا لتاجم الذهب وعمالها بأثيوبيا . ويرجع الفضل إلى ديودوراس في بقاء هذا الوصف الذي يعد أشهر ما كتب في العالم القديم بخصوص علم الاجتماع الوصفى . وأصبحت الجغرافيا التاريخية علما منظما على أيدي افوراس وبوليبياس . هكذا كانت حال الجغرافيا بمختلف فروعها عندما بدأ سترابو يجدها في ظل الظروف الملائمة التي هيأها الحكم الأوغسطيني .

ليس من المعقول طبعاً أن يتمكن فرد واحد من اتقان كل فروع مثل هذا العلم الضخم المعقد . وكانت الرياضة نقطة الضعف عند سترابو ، فهو في هذه الناحية يكاد لا يمتاز عن الاسكندر من عصر اراتودينس ، ولكنه أضاف إضافات هامة في كل ناحية من النواحي الأخرى لهذا العلم . وقد حظى في ميدان الجغرافيا الفيزيائية بتقدير لئيل ، وذلك لسبقين حققهما في العلم الحديث ، أولهما تأكيد أهمية استنتاج حدوث تغيرات أرضية كثيرة في الماضي ، وذلك من التغيرات الأصغر التي تشاهدها بأعيننا ، وثانيهما إظهاره جرأة فكرية في مناقشة بعض آراء سترابو السطحية ، إلى حد ما ، عن نصب اليوكسين في البحر الإيبي ومصب البحر الأبيض في الأطلنسى ، وذلك بتقديمه بالفرض القائل بالارتفاعات

والانخفاضات المتبادلة في حوض المحيط : ولكن عظمت الحقيقة تجعلنا
في الجغرافيا الوصفية والتاريخية . ولن نستطيع المرء الوقوف على
ملكاته الحقيقية كجغرافي وصفي ونياسي الا بقراءة كتبه السبعة عشر
قراءة مستفيضة . ومن المستحسن ، ونحن مقيدون بحدود كتابنا هذا ،
أن نركز على تمسكه العجيب بالمبدأ في الجغرافيا التاريخية .

الحمية في الجغرافيا خطأ لا ينفرد به العلم الحديث ، فقد وقع
القدماء أيضا فيه . غير أن سترابو سلم منه ، اذ أظهر في كثير من الفقرات
فهما عجيبا بالنسبة لعصره للحقيقة التي تقول بأن أثر الجغرافيا والمناخ
على الناس أمر بالغ التعقيد والصعوبة ، أمر لا يؤخذ على أنه أثر مباشر
للطبيعة على الإنسان بل على أنه أثر يتغير بتغير مستوى التكتيك الصناعي
والسياسي . « ان الفنون والمهن والشرائع المختلفة للجنس البشري ما أذن
تظهر حتى تزدهر في أي مكان على الأرض ، بل وحتى دون اعتبار لهذا
المكان . واذا كانت بعض الميزات الاقليمية تنشأ عن الطبيعة فان أخرى
تنشأ عن التعود والخبرة ، فلم يكن للطبيعة دخل بولع الأثينيين بالآداب
والا فلماذا لم يولع بها أيضا الاسبرطيون أو حتى الطيبيون وهم القريبون
من أثينا . انها العادة في الأغلب . وكذلك كان التدريب والعادة هما
السرواء جندى البابليين والمصريين للمهن المختلفة . » (الكتاب الثاني
٣ ، ٧) . هذا الفهم من جانب سترابو يرتفع به الى مصاف المتبعين
العلميين لتقدم المدنية الكلاسيكية بين الشعوب المختلفة .

وفي وصف شهير لأوروبا يحلل سترابو ما ينتظر لتقدم المدنية
بها من احتمالات ملائمة فيقول : « أسوأ المناطق المسكونة في أوروبا هي
الجبال الباردة ، غير أنه حتى أكواخ الفقر والعوز تلحق بها المدنية .
لو تولي أمرها مديرون أكفاء . وأمامنا الاغريقون مثال لذلك . فبالرغم

من الجبال الصخرية التي كانوا يسكنونها الا أنهم عاشوا حياة
 سهلة ، وذلك لاهتمامهم بفن السياسة وفنون الاتجاج وفن الحياة .
 والرومان مثل آخر ، فإن كثيرا من الشعوب التي استولوا عليها كانت
 شعوبا متوحشة بالطبيعة وذلك لسكانهم بمناطق اما صخرية باردة
 لا موانئ لها أو غير صالحة لنسب أو لآخر لسكنى عدد كبير من الناس .
 فلما حكمهم الرومان انتقلوا بهم من التوحش الى المدنية بايجاد صلة بين
 المجموعات المنزلة بعضها وبعض . وفي الأماكن المنبسطة والمعتدلة الجو
 تكون الطبيعة عونا على تحقيق هذه الأهداف . وفي بلد حبه الطبيعة
 يتجه كل شيء نحو السلام . وفي بلد حلت به قسما نجد الرجال شجعانا
 ومحاربين . وكل نوع من الدول يستطيع أن يلقى عونا من النوع
 الآخر فهذا يقدم الأسلحة وذلك المنتجات الزراعية والصناعية وتدريب
 الشخصية . أما اذا لم تساعد الدول بعضها بعضا فإن ما يصيبها جميعا
 من ضرر أمر واضح . ان غنى المحاربين قد يؤدي حقيقة الى الخراب
 لولا أن قوة المحبين للسلام أكبر . ولكن الطبيعة تحمي أوروبا من هذا
 الخطر فسهولها وجبالها موزعة بحيث تعيش شعوب زراعية متمدنة مع
 شعوب محاربة جنباً الى جنب : والشعوب المحبة للسلام أكثر عدداً
 وتسود الجميع . وقد تتابع الاغريق والمقدونيون والرومانيون على
 تحقيق عملية التمدن هذه . من هنا كان تميز أوروبا باكتفاء ذاتي من
 ناحيتي السلام والحرب . ان تعداد المحاربين كبير ولكن تعداد أولئك
 الذين يفلحون أرضها ويحمون مدنها كبير كذلك . كما أنها تمتاز بانتاج
 أحسن الفواكه وباستخراج المعادن النافعة وأكثرها لزوماً وباستيراد
 الكماليات غير الضرورية كالتوابل والأحجار الثمينة . وهي بعد ذلك كله

تقلل بها الحيوانات الكاسرة بينما تكثر القطعان . هذا وصف علم لهذه
القارة » (الكتاب الثاني والخامس ، ٢٦) .

إنها صفحة كلاسيكية من العلم الجغرافي ، صفحة من صفحات
عديدة كتبها سترابو . فوصفه لشبكة الأتجار في فرنسا — كيف أنها
تمكن الناس من أن ينتقلوا كما يشاءون في مختلف أرجاء البلاد وكيف
تجعلهم على صلة بما يدور خارج بلادهم وذلك بربط المحيط بالبحر
الداخلي — حظى بتقدير حماسي من جانب الجغرافيين الحديثين اللامعين
في فرنسا (الكتاب الرابع ١ ، ٤) . ولا يقل وصفه لايطاليا روعة عن
وصفه لفرنسا (الكتاب الرابع ٤ ، ١٤) وفيه يتناول خصائص شبه
الجزيرة ومركزها من حيث صلاحيتها لسيادة العلم ، ثم يشرع في الفقرة
التالية « في اضافة بيان موجز عن الشعب الروماني الذي امتلكها وجعل
منها قاعدة لعمليات السيطرة على العالم » . حقا ان السياسة الجغرافية
ليست علما جديدا .

يقوم موجز سترابو للتاريخ الروماني على فكرتين أساسيتين — أن
الغزو الروماني كان عزوفا وأنه جلب السعادة للمخلوقين وذلك بحكمهم
حكما حسنا . وهو هنا له طبعاً قصد رائع . يقول فيدال دى لابلاش :
« كان ابدال المدن بالقرى والديساكر على ساحل البحر الأبيض ضربة
لازب من جانب اليونان وروما . ولم يكن ثيوسيديد وبوليبيانس
وبسترايو ، ممن شاهدوا هذه الظاهرة بمخطين ، فهم ينظرون الى
« بوليس » أو المدينة القديمة ، كرمز للمدينة الراقية ودليلا عليها » .
وبلغ من حماس سترابو لهذه العملية أنه وصف غزو بلده نفسها ، بونتاس
دون أن يخالفه ألم . غير أن انتشار مدينة المدينة على حساب القرى
والديساكر سلب عددا رهيبا من الآدميين حياتهم وسعادتهم . ولم يكن

سترابو الباحث الدقيق لهذه الناحية من نواحي المسألة . صحيح أنه
 لم يكن جاهلا بفنائل القبائل البسيطة التي أجبرت على التمدن ،
 وصحيح أن الظروف أرغمته على أن يشاهد ما أصاب الناس من تحلل
 أخلاقى بسبب انتشار المدنية ، وأن يلحظ ما بين نمو الملكية ونمو الجريمة
 من علاقة (الكتاب السابع ٣ ، ٤ ، ٧) ، غير أنه في نفس الوقت تجاوز
 عن آلام ضحايا المدنية مفترضا أنهم لا يحسون . وساق الأدلة على أن
 البسطاء لا يقلون وحشية عن أسيادهم . « عندما أغار الرومانيون على
 معاقلي هؤلاء الكوريسكيين بالجنال وحملوا أعدادا غفيرة منهم ،
 كميند ، الى روما ، سنحت الفرصة لاكتشاف وحشيتهم المذهلة فهم
 اما كالحيوانات الكاسرة توحشا أو كالأنعام استكانة . وقد مات بعضهم
 في الأسر أما الباقيون فكافوا من الضمول والبلادة بحيث غضب مشرورهم
 وندموا على تملكهم (الكتاب الخامس ٢ ، ٧) . والأغرب من هذا
 دليله على توحش الكثيرين الثائرين « حتى صلبهم بعد الأسر لم يمنهم
 من الصياح بشعارات النصر » (الكتاب الثالث ٤ ، ١٨) .

غير أن هذا ، بالمناسبة ، ليس سوى دليل على الحقيقة المعروفة من
 أن تقدم المدنية كان شيئا وحشيا . وانه لدرس من الدروس الأساسية
 للتاريخ ، ولكنه لا يعمل مغزى خاصا بالنسبة لسترابو الذي كان مجرم
 منبر عن مزاج الشعوب الحاكمة في أيامه . وإن ما يعنينا من أمره هو
 وضعه من تاريخ العلم ، وهنا لا سبيل لنكران استاذيته . إن كتبه السبعة
 عشر أعظم عمل من نوعه أقتجه العالم القديم . ونحن وإن كنا اقتصرنا في
 اقتباسنا على كتبه الأولى ، إلا أن هذا لا يعنى إطلاقا أن كتبه الأخرى
 أقل منها شأنا . فمن أحسن كتبه تلك التي يصف فيها موطنه آسيا
 الصغرى مستندا بطبيعة الحال على مشاهداته الشخصية ، ولكنه يجيد

أيضا اختيار مراجعه ، فإن وصفه للبلاد التي لم يرها — الهند مثلا حيث اعتمد على ميجاديس كدليل له — ملئ بالمعلومات التي يرتكن إليها . وبالرغم من اتساع مؤلفاته فهي لم تكن مجرد توليف لمعلومات سابقة ، فهو يراجع في حزم ما جمع من مادة وافرة ويمرضها بحيث تصور مبادئ عظيمة . ونحن نقرأ أيا من كتاباته فنرى فيه عالما ذا رأى واضح وكاتب جميل الأسلوب . لقد استحق ما نال من شهرة عظيمة وإن كان لسوء حظه لم ينلها إلا مؤخرا .

بطليموس

ظل الجانب الرياضي من الجغرافيا ، وهو كما ذكرنا نقطة الضعف عند سترابو ، ظل متخلفا حتى نهض على يدي بطليموس الذي برز حوالي ١٥٠ م . وهو كرياضي وفلكي وجغرافي وفيزيقي أحد الشخصيات البارزة في تاريخ العلم . انه كرياضي وفلكي أتم عمل هياركاس ونظمه . وكان شرح حساب المثلثات الكروي الذي خلقه هياركاس أعظم عمل حققه في عالم الرياضة ، فمنذ اخترع هياركاس حساب المثلثات ليستخدم في الفلك كان الحساب الكروي هو الذي استخدم أولا . وهو في كتابه الأول « المجسطى » — والاسم ترجمة عربية محرفة للاسم الاغريقي (كان بطليموس نفسه يسميه المجموعة الرياضية في ثلاثة عشر كتابا) — بعد أن قدم الأدلة الرياضية التي استند إليها في قياساته صمم جدولا لأوتار أقواس تقابل زوايا تبدأ من نصف درجة وتنتهي بمائة وثلاثين درجة ، وذلك على خطوات كل خطوة منها نصف درجة . وهو يماثل جدولا لجيوب زوايا تبدأ من ربع درجة وتنتهي بتسعين درجة على خطوات كل خطوة منها ربع درجة . ومن الملاحظ أن هذا الجزء من

أكثر أجزاء عمله خلوداً ، فبالرغم من أن الزمن عفى على نظامه الفلكي وعلى خريطة العالم التي رسمها إلا أن أساس حساب المثلثات كما وضعه هو وهياركاس لا يزال سليماً .

وقد اتخذ بطليموس من قاعدة هياركاس القائمة على مركزية الأرض أساساً لنظام فلكه ، مع تفضيل طريقة التداوير على طريقة اللامركزية في شرح التحركات المتنوعة للأجرام السماوية . وسنحاول أن نصف باختصار محتويات الكتب الثلاثة عشر ، ولو أن ذلك ليس بالأمر السهل . يضع الكتابان الأول والثاني الأساس الرياضي وفسران بشكل عام حركة الأجرام السماوية في علاقاتها بالأرض كمركز . ويتناول الكتاب الثالث الشمس وطول السنة ، ومنه نعلم كيف اتجه هياركاس نحو اكتشافه تتابع الاعتدالين . وفيه أيضاً مبدأ لبب لفترة طويلة دوراً ناقماً للعلم ، وهو أن الفرض البسيط الذي لا يتناقض مع الحقائق هو خير فرض تلجأ إليه في تفسيرك للظواهر . أما الكتابان الرابع والخامس فيبحثان في تحركات القمر . ويصف بطليموس في أولهما الأجهزة التي استخدمها في قياس ميل الخسوف ، وهو من أهم القياسات . ويبدأ ثانيهما بوصف اضطراب هياركاس الذي استخدمه هو في رصد النجوم للتأكد من مشاهدات سلفه . والكتاب السادس خاص بكسوف الشمس وخسوف القمر . والسابع والثامن عن النجوم الساكنة . أما الكتب الخمسة الباقية فتتناول الموضوع المعقد ، موضوع الكواكب .

أخذ بطليموس ، وقد تزود بهذه العدة الفلكية الضخمة ، أخذ على عاتقه مسئولية إحياء علم الجغرافيا الرياضية . وكان معاصره الذي يكبره منا ، ماريناس التيرى ، قد قبل تحدى هياركاس أن يرسم خريطة للعالم تتفق فيها القسمات الرئيسية على خطوط عرض وطول محددة

رياضيا . ونصب بطليموس نفسه مصححا لعمل ماريناس وتماما له .
وكأن أصيلا في تبويبه كتابه مما زاد من قيمته وجعل منه مرجعا صالحا .
ومن بين كتبه الثمانية خصص الأول والأخير للبادئ والمسائل الرياضية
والفلكية . أما باقي الكتب فعبارة عن جداول بأسماء الأماكن التي كانت
على خريط الدول المختلفة وقتئذ ، مع بيان بخطوط أطوالها وعروضها .
كما حددت أيضا حدود مختلف الدول مع ملاحظات تفسيرية من هنا .
وهناك . غير أن جوهر المؤلف هو كتالوج بأسماء الأماكن وتحديد
مواقعها بشكل فيه الكثير من بسيماء المرجح الذي لا يقبل نقضا .

غير أن الواقع على التقيض من هذا فهو لم يحدد فلكيا سوى حوالى
ستة خطوط عرض — مرسيليا وروما ورودس والاسكندرية وسين ،
وربما خفنة أخرى . أما خطوط الطول فلم يحدد منها خطا فلكيا واحدا ،
اذ عين المواقع داخل اطار من الأطوال والعروض غير المؤكدة ، وذلك
باختزال الأبعاد المحسوبة تقريبا الى درجات ، فما بالك اذا كانت بعض
أبعاد الأرض مقاسة بالخطوات وبعضها الآخر قدر بطريقة أكثر فباجة .
أما الأبعاد البحرية فقد درست بالوقت لأن الاحتفاظ بسجلات لسير السفن
لم يكن معمولا به اذ ذاك . ومن سوء الحظ أن اختزال المسافات الى
درجات تم على أساس رقم خاطيء ، ذلك أن هياركاس كان قد توصل
الى تقدير محيط الكرة الأرضية تقديرًا صحيحا تماما ، فجاء بوسيدونيوس
« فصحيح » هذا التقدير فأقصه بمقدار السدس . وهكذا أصبحت
الدرجة تساوى ٥٥٠ ستاديوم (٥٠ ميلا جرافيا) بدلا من ٦٠٠
ستاديوم (٦٠ ميلا جرافيا) . وأخذ بطليموس بالرقم الخفلا
لبوسيدونيوس . وكانت النتيجة أن أبعاده ، ومعظمها أصلا مبالغ فيه
بسبب مبالغة الرحالة في تقديرها ، زادت بسببه هو أيضا بنسبة ٢٠٪ ،

متد عصر ديكايركوس (٣٠٠ ق م) وأهم خط على الكرة في نظر الجغرافيين الاغريق هو خط عرض ٣٦ الذي يمر بجبل طارق عند طرف البحر الأبيض الغربي وبجزيرة رودس عند طرفه الشرقي . غير أن البلاد التي تقع عليه أو قريبا منه لم تكن معروفة حتى جاء بطليموس فجعله يمر خلال كراليس بسردينيا وليبيوم بصقلية مرتكبا خطأ أكبر من ٣ درجات في الحالة الأولى وأصغر من درجتين في الحالة الثانية . وأسوأ من هذا أنه وضع قرطاجنة جنوبيه بأكثر من درجة بينما هي شماليه بحوالي درجة . وهو بهذا يجعل شاطئ افريقيا مستويا بشكل عجيب . ولم يكن أكثر توفيقا في تحديده أول خط طول له ، اذ حدا حدو ماريناس فوضعه في جزر الكناريا ولكنه افترض لهذه الجزر موقعا يبعد عن موقعها الحقيقي بسبع درجات شرقا . والحقيقة أن كل حساباته الخاصة بالبعد كانت مبنية على أساس مدينة الاسكندرية ، ولكن كان من الضروري في رسمه للخرائط أن ينسبها الى خط طول الأول ، ومن ثم أخطأ في تحديد كل موقع خطأ بلغ سبع درجات . تلك كانت الأخطاء العامة التي سادت حساباته ، غير أن هناك أيضا أخطاء خاصة ترجع الى اعتبارات مختلفة ، فأدار بدون داع خريطة نسكوتالاندا بزاوية قدرها ٩٠ درجة فأصبحت شرقي انجلترا بدلا من شماليها . أما في الشرق الأقصى فقد بلغ الذروة اذ جعل مساحة سيلان أكبر من مساحتها الحقيقية بأربع عشرة مرة !

وهذه الأخطاء أخطاء هامة دون شك ، ولكن ليس هناك أسهل من أن نبالغ في خطورتها ، وليس عليك كي تبين ذلك الا أن تنظر الى خريطة العالم كما عرفها هومر ، وفيها يدور النهر المحيط بالقرص المسطح ، للعالم ، ثم تضع الى جوارها خريطة مرسومة على أساس أرقام

بطليموس بعروضها وأطوالها المنحنية وبشسولها ودقتها النسبية في المناطق الواقعة حول البحر الداخلى وباتساع رقعتها ، من أيرلندا في الشمال الغربى الى ما ظنه الصين والملايو في الشرق . بل ان قيمة علمه لتتجلى أصالتها بشكل أوضح لو نظرت الى « الخرائط العملية » للمصور الوسطى حيث يدور النهر المحيط هنا أيضا حول قرص مسطح تتوسطه اورشليم ويعلوه الفردوس ، خرائط أغفلت كل ما شقى الاغريق في التوصل اليه من رياضة وفلك . بهذه الطريقة تقدر أعمال بطليموس وغيره من الجغرافيين الاغريقين حق قدرها .

بقيت كلمة عن ناحية أخرى من نواحي عمله . لم يكن بطليموس دقيق الملاحظة فحسب ، كما يدل وصفه للأجهزة الفلكية والطريقة التى اتتبع بها من هذه الأجهزة ، بل كان أيضا رجل تجارب . فكتابه الخامس عن « الضوء » يحتوى على مشاهدات لانكسار الضوء . وكان هذا مفيدا للفلكيين الذين كانوا على علم بمثل هذه الظواهر الانكسارية ، بقمر مخسوف يظهر مقابلا لشمس غاربة . وقد وضع بطليموس جداول لانكسار مختلف زوايا السقوط في تجارب على الهواء والماء والزجاج ، وحاول أن يخرج بقانون من هذه التجارب . وهو هنا كمهدنا به في كل أعماله يظهر ما يتميز به من الجمع بين نقاذ البصيرة وطريقته في معالجة الموضوع .

جالينوس

إذا انتقلنا من عالم الطبيعة المتراعى الأطراف الى عالم الانسان المحدود وجدنا جالينوس (١٢٩ - ١٩٩ م) يحتل في تاريخ الطب مكانا لا يقل شأنا عن مكان بطليموس في تاريخ الفلك والجغرافيا . وكما

أعادت علوم الفلك والجغرافيا ، في عصر النهضة ، النظر في أعمال بطليموس وصحتها ، أعادت علوم التشريح والفيسيولوجيا النظر في أعمال جالينوس وصحتها . ولا مفر من أن نحاول تقسيم عمله باختصار ، وإن كان ذلك مهمة من أصعب المهام وأشقها . كتب جالينوس عدة مؤلفات ضخمة في مواضيع متعددة متشعبة ، غير أن ما بقى منها لا يتجاوز المائة كتاب ، كل منها في موضوع منفصل . وتقع طبعة كوهن (١٨٢١ — ١٨٣٣) وهي الطبعة الحديثة الوحيدة الكاملة ، تقع هي وترجمتها اللاتينية في عشرين مجلدا ضخما . وإن الخير ليشق طريقه في هذا الخضم بصعوبة فكيف بالرجل العادي ! أنه تتقاذفه الآراء المتناقضة . غير أنه من الانصاف أن نقرر أن أطباء الأرمنة الحديثة الذين كتبوا عنه يرقون به الى مرتبة أعلى من المرتبة التي يضعه فيها النقاد الأكاديميون . وأيا كان الأمر فإننا لا يسعنا إلا الاعتراف بأن هذا الكاتب الهياض الذي ألف وهو لا يزال في شبابه سيلا من الكتب المثيرة للجدل ، لا في مختلف فروع الطب فحسب ، بل في مختلف المدارس الفلسفية والمواضيع الثقافية والتعليمية بشكل عام ، هذا الكاتب يعد من أكثر الباحثين والملاحظين كدا واجتهادا . انه يعرض في كتبه عن العلاج والفيسيولوجيا والتشريح معرفة ممتازة بالطبيعة تكسب صاحبها فضلا حتى ولو لم يهتم بمثل ما اهتم به جالينوس من مسائل عديدة .

ولقد اضطرته ظروف خاصة أن يكتب مقالا عن مؤلفاته ، وهو مما يساعد المرء على أن يتبين طريقه أثناء دراسته أعماله . وقد اخترنا منه الجزء الطرف التالي . حدث ذات مرة أن شاهد جالينوس ، وهو سائر في شارع صناع الأحذية بروما حيث كانت تقع معظم المكتبات ، منظرا لا بد وأن يكون قد سهر قلبه . كان بين الكتب المعروضة بواجهة إحدى

المكتبات كتاب يحمل اسم دكتور جالينوس ، وبدأت مناقشة عما اذا كان الكتاب من كتب جالينوس حقا ، واشترى رجل متعلم لفت نظره عنوانه وبدأ على التو يقرأ فيه ليتبين في أى موضوع يبحث ، ولكنه لم يتم قراءة سطرين إلا وألقاه جانبا وهو يقول : « انه ليس بأسلوب جالينوس . ان الكتاب مدسوس عليه » . ويعلق جالينوس راضيا بقوله ان الرجل كان ممن تلقوا تعليما اغريقيا قديما على أيدي علماء اللغة والخطباء . غير أن الوقت تغير ، فان كثيرا من التواقين الى الامام بالطب والفلسفة يحضرون محاضرات في هذه الموضوعات دون أن يجيدوا القراءة ، وهم يأملون دون جدوى ، أن يفهموا أنبل ما يعرف الانسان من معارف . وهكذا خاف جالينوس من أن يدس عليه ما ليس من عمله فشرع في وضع قائمة تتضمن أعماله ووصفا لها . وكان من أسباب خوفه ، الى جانب ذلك ، علمه بأن أعماله تعاني التشويه ، ففى مختلف البلاد يقوم المدرسون بتدريس أعماله على أنها من خلقهم هم بعد أن يكونوا قد شوها معاملها بالاضافة والحذف والتغيير . وقد نصحه أصدقائه أن يهب لاثاذه سمته ، ولم يكن يعوزه البرهان على صدق نصيحتهم .

يصف جالينوس في الفصل الثالث من مقاله « عن كتبه » ، بحوثه وكتاباتة في التشريح وستترجم جزءا منه ترجمة كاملة نظرا لأن أعماله في التشريح أهم ما أسهم به في العلم : « هناك أولا كتاب « عن العظام » للمبتدئين ، ثم تأتي بعده كتب أخرى للمبتدئين أيضا ، واحد عن تشريح الأوردة والشرين وآخر عن تشريح الأعصاب . وهناك كتاب يورد في اختصار التعليمات التى يتضمنها كتاب « تمرينات تشريحية » عن العضلات . واذا شاء أحد أن يتبع قراءة « عن العظام » بقراءة التمرينات

التشريحية مباشرة فلا ضرر ان هو أغفل الكتب الأولية الخاصة بالأوردة والشرابين والمضلات ، فإنه سيجد كل شيء في التمرينات . فالكتاب الأول منها خاص بمضلات وأوتار اليدين ، والثاني بمضلات وأوتار الساقين ، والثالث بأعصاب الأطراف وأوردتها ، والرابع بالمضلات التي تحرك الفكين والشفيتين والذقن والرأس والرقبة والكتفين ، والخامس بمضلات الصدر والبطن والصلبين والظهر ، والسادس بالأعضاء المغذية ، المعدة والأمعاء والكبد والطحال والكليتين والمثانة وغيرها ، والسابع والثامن بتشريح الأجزاء المتعلقة بالتنفس فيصف السابع تشريح القلب والرئة والشرابين حية وميتة ، ويختص الثامن بمحتويات الصدر كله والتاسع بتشريح المخ والنخاع الشوكي والماثر بالعينين واللسان والحنجرة وما يجاورها من أجزاء ، والعاشر عشر باللهة وبما يسمى بالمعظم اللامي وبما يتصل بها من أجزاء وأعصاب . والثاني عشر بالشرابين والأوردة والثالث عشر بالأعصاب الخارجة من المخ والرابع عشر بالأعصاب الخارجة من النخاع والخامس عشر بالأعضاء التناسلية . تلك هي أصول التشريح ، غير أن هناك الى جانب هذا كثيرا من الأشياء المفيدة . ولهذا الغرض اختصرت العشرون كتابا للمارناس « عن التشريح » في أربعة كتب ، وكل أعمال لايكاس في كتابين . وهاك جدولاً بمحتويات هذه الكتب .

ان الأهمية القصوى لهذا البحث التشريحي لا تخفى على أحد . صحيح أن عمليات التشريح أجريت على القردة لا على الانسان غير أن الأخطاء التي نتجت عن هذا لم يكن من الممكن تجنبها في ظروف ذلك العصر . وقد أعيد النظر في هذا البرنامج التشريحي في عصر النهضة ، على يد فيسالياس بالذات ، وأدى ذلك الى ارساء أسس التشريح الحديث .

بل ان هارفى نفسه الذى حكم كشفه للدورة الدموية على فيسيولوجيا جالينوس بالفناء ، درس برنامج جالينوس فى مدرسة فيسالياىس فى بادوا . بقيت كلمة لا بد منها عن فيسيولوجيا جالينوس . تقوم هذه الفيسيولوجيا ، شأنها فى ذلك شأن الفلك فى أيامه ، على المشاهدة من ناحية وعلى بعض المبادئ الفلسفية من ناحية أخرى ، مبادئ بدت وقتئذ حقيقية ولكن الفيسيولوجيا الحديثة عدلت بعضها وحذفت البعض الآخر . وكانت الأنواع المختلفة للكائنات الحية قد تم تقسيمها منذ زمن طويل الى ثلاثة أقسام رئيسية — النباتات والحيوانات والانسان . وتمثل مبدأ النمو فى النباتات ومبدء النمو والتنقل فى الحيوانات ومبادئ النمو والتنقل والفكر فى الانسان . وكان من رأى الرواقين ، وهو رأى استقوه من مصادر مختلفة ، أن الهواء الممتص من الكون ، وما هو الا نفس الكون ، هو المبدأ الحيوى لهذه المراتب الثلاث من الكائنات الحية ، وان وظيفة الكائن الانسانى أن يكيف هذا الهواء الخارجى بما يتفق ومراتب الحياة الثلاث التى تتجلى فى الانسان ، النمو والتنقل والفكر . فالهواء أولا تكيف وأصبح الروح الطبيعية وسبب النمو ، ثم تكيف مرة ثانية وأصبح الروح الحيوية وسبب التنقل ، ثم تكيف مرة ثالثة وأصبح الروح الحيوانية وسبب الفكر . ووفق جالينوس ببراعة بين ما يعرفه عن الأجهزة الهضمية والتنفسية والعصية للانسان وبين هذه الوظيفة الثلاثية للكائن الانسانى ، فالكبد والأوردة هى الأعضاء الأساسية لحياة الانسان النباتية ، واحتفظ القلب والرئتان والشرابين بالحياة الحيوانية ، أما الحياة الفكرية فمكانها العقل والجهاز العصبى ، وهى الجزء المميز للانسان ، الحيوان الراشد .

وفيما يلى وصف قصير لوظائف الأجهزة كما تصورهما . فى الكبد

يتحول الطعام المختزن الى دم ويوزع عن طريق الأوردة لينمو به الجسم .
 وكانت حركة الدم في الأوردة توصف بأنها نوع من التذبذب البطيء من
 الكبد واليها اذ يخرج الدم من الكبد عن طريق الوريد البابي الى البطن
 الايمن للقلب حيث يتخلص من شوائبه بأن يحملها الشرايين الرئوى الى
 الرئة ومن هناك تطرد مع الزفير . ويحتفظ بجزء من هذا الدم النقي
 للتكيف الثانى ، ويتم ذلك بأن يمر خلال الحاجز الى البطن الأيسر حيث
 يتقابل ثانيا مع هواء العالم الخارجى القادم من الرئة عبر الوريد الرئوى
 الى البطن الأيسر حيث يتحول الى الروح الحيوية وتقوم الشرايين
 بتوزيعه على الجسم . من الشرايين ما يتجه الى المخ ، والدم الشريانى
 يمر قبل أن يصل الى المخ بشبكة من الأوعية تدعى الشع الوعائى . وهنا
 تتم عملية التكيف الثالث ويتشرب هذا الجزء من الدم بالروح الحيوانية
 وتوزعه الأعصاب على الجسم . والنظام كامل ولطيف وشامل لعدد ضخم
 من الحقائق المشاهدة ، مفسرا اياها في ضوء فلسفة يبدو أن حكمة الأجيال
 قد أكدتها . ولا بد أن جالينوس لم يفكر ولو لحظة أنها فلسفة كاذبة .
 أما نحن الذين على علم بكذبها فيجدر بنا أن تساءل كيف اهتزت أسس
 هذه الفلسفة .

التفسير بالطبع هو أن الأجزاء الجوهرية من النظرية تقوم على
 بمشاهدات خاطئة ، فالطريقة التى زعم جالينوس أن الدم الوريدى يتحول
 بها الى دم شريانى لا يمكن أن تكون صحيحة ، لأنها تفترض مرور الدم
 خلال الحاجز بينما هو في حقيقة الأمر جدار عضلى غير منقبض . كما أنه
 جانب الصواب في الطريقة التى فسرها تحول الدم الشريانى الى دم
 مشبع بالروح الحيوانية فالجهاز (الشع الوعائى) الذى يقال ان العملية
 تتم فيه غير موجود أصلا في الإنسان اذ أن جالينوس شاهده في الحيوانات

المجتررة وافترض وجوده في الانسان . ولقد وضحت هذه العقبات التي هدمت فيسيولوجيا جالينوس باحياء البحث التشريحي في الأزمنة الحديثة وأن ظلت رغما من هذا لفترة طويلة من الوقت مجرد مشاكل معقدة دون أن تهدم النظرية . ذلك أن الفيسيولوجيا التي وضعها جالينوس كانت تتميز بصفات أعمت الباحثين عن جوهر المسألة . وكان من الصعب في ظل الفيسيولوجيا تكوين فكرة سليمة عن دورة الدم ، فهو يقول بثلاثة أنواع من الدم لكل نوع منها طريقة التوزيع الخاصة به . وحتى أولئك الذين كانوا يعلمون أن الحاجز غير مثقوب ، لم يكن سهلا عليهم أن يفهموا عمل القلب . فقد ظن جالينوس أن عمل القلب الأساسي يتم أثناء الانبساط أو التمدد وهي عملية كان يظن أن الغرض منها هو امتصاص الهواء من الرئتين . فكيف كان يتسنى لامرئ أن يتأكد من أن العمل الحقيقي للقلب يتم أثناء الانقباض أو التقلص الذي يدفع بالدم في الشرايين ؟ ان هارفي أفق عدة ساعات يوميا لمدة سنين وهو يراقب قلوبا تنبض أو ممسكا قلبا نابضا بيد وشريانا نابضا بالأخرى ، رابطا بين عقله وأنامله ، ومتحسسا طريقه الى الحقيقة ، حتى نجح آخر الأمر في أن يقلب رأى جالينوس رأسا على عقب ، أولا في ذهنه هو ، ثم خطوة اثر خطوة على نطاق واسع في العالم كله . وحتى هذا لا يعني سوى أن جالينوس انتصر على جالينوس ، جالينوس الذي يهتم بالملاحظة على جالينوس الفيلسوف ، فلم يكن التكنيك الذي تعلمه هارفي في بادوا الا تكنيك جالينوس .

بقيت كلمة عن تاريخ جالينوس . انه قدم ، مثل جميع علماء الاغريق والرومان الكبار تقريبا ، من الشرق فهو من مواليد برجاموم حيث كان أبوه معماريا ورياضيا . ودرس جالينوس الطب أول الأمر في مسقط رأسه ثم في سميرنا وكورينث والاسكندرية . ولما أتم تدريبه عمل جراحا

للفرسان في بلدة لمدة أربع سنوات . وكم كنت أود لو ترك لنا سجنلا
دقيقا عن جهاده في هذا المنصب ، صورة عن عمله اليومي . وبعد ذلك ،
جذبته رومما حيث كان يسمى مكان المقاطعات وراء الريح . وهناك ذاع
صيته واختاره الامبراطور ماركوس أورلياس طبيباً خاصاً له في حملته
ضد قبائل الجرمان . ورغم هذه الحياة العافلة وجد جالينوس من الوقت
ما يلزمه ليعالج ويشرح ويكتب .

الفصل الرابع

نتيجة وخاتمة - ما حققه العلم القديم من انتصارات وما يخطه
من حدود - ما يدين به العلم الحديث للعلم القديم

نتيجة وخاتمة

قدمنا في الصفحات السابقة مختارات تمثل الكتابات العلمية في كل
من العصر الاسكندري والعصر الروماني الاغريقي ، ولكننا لم نلم بكل
شيء ، فان الماما أشمل يتطلب درجة عالية من التخصص في مختلف فروع
العلم لا تتوفر لدينا . وبالرغم من اغفال الشيء الكثير ، الا ان ما قيل
بالفعل قد يكفي لايراز ما بلغه العلم الكلاسيكي القديم من مدى وشأن .
وها نحن نجد أنفسنا واقفين على عتبة العلم الحديث . ولا يحسن أحد
أننا احتلنا بحيلة من حيل الترجمة فأضفينا على مقتبساتنا جوا حديثا
كاذبا . أبدا ، فقد حرصنا على أن نستقي انشاءنا وأسلوبنا من انشاء
هذه الكتابات نفسها وأسلوبها . فلا خدعة في الأمر ، اذ أننا وصلنا فعلا
الى عتبة العلم الحديث بوصولنا الى علم الاسكندرية وروما . فالعلم
الحديث بدأ في القرن السادس عشر حيث انتهى الاغريقون ، ولم يكن
كوبرنيكاس وفيسالياس وجاليليو سوى مكملين لبطليموس وجالينوس
وأرسيميدس .

غير أن هذا الشعور بالتقدير لا بد وأن يعقبه شك عجيب . لئن كان
الاغريقون والرومانيون قد وقفوا بباب العالم الحديث فلماذا لم يدفعوا

هذا الباب ؟ انه في الحقيقة لغز . لقد استعرضنا هنا فترة تمتد لحوالي خمسمائة عام تبدأ بموت أرسطو في ٣٢٢ ق . م . وتنتهي بموت جالينوس في ١٩٩ ميلادية . ولكن العمل الأساسي تم قبل انتهاء هذه الفترة بوقت طويل ، فقبل أن ينتهي القرن الثالث قبل الميلاد كان ثيوفراستس وسترابو وهيروفيلابس وارايسيستراتامس وستيباس وأرشميدس قد أنموا أعمالهم . وبلغت الأبحاث درجة عالية من الكفاءة في الليميوم والمتحف . وكانت القدرة على تنظيم المعرفة منطقيا قدرة كبيرة . وبلغت المعلومات الايجابية في مداها خذا يدعو للدهشة ، وسرت بسرعة تدعو الى دهشة أكبر ، وتمكن العلماء من نظرية التجربة ، وطبق العلم على مختلف الآلات الميكانيكية البارعة . وهكذا لم يكن بطليموس وجالينوس هما اللذان وقفا بالقدماء عند باب العالم الحديث ، فقد ظل هؤلاء القدماء على عتبة هذا الباب أربعمائة عام ، أظهروا فيها بشكل قاطع عجزهم عن أن يلجوه ..

وهذا دليل على أن العلم أصابه شلل حقيقي ، فبالرغم مما تم خلال أربعمائة عام من امتداد المعرفة في شتى النواحي ومن إعادة تنظيم جوهر المعرفة ومن اكتساب مهارة جديدة في التعبير ، الا أن العالم لم يشهد دفعة قوية الى الأمام ولا تطبيقا عاما للعلم على الحياة ، فتوقف العلم أو عجز عن أن يصبح قوة حقيقية في حياة المجتمع . وبدلا من ذلك ظهر مفهوم يقول بأن العلم حلقة من الدراسات الليبرالية اقتصت بها صفوة منتازة . وأصبح العلم متعة ، أو حيلة ، أو موضوعا للتأمل . ولم يعد وسيلة لتغيير ظروف الحياة . وحتى تلك الفنون القديمة التي تهدف الى الابقاء على المجتمع — المعمار والطب وما شابههما — كانت محترفة بالكاذب ، ولم يكونوا يتناولون هذه الفنون الا بالدرجة التي

تجعل من ممارستها أصحاب معرفة نظرية بختة يمكنهم من الاشراف على عمل الآخرين .

ومن الواضح أن سبب هذا التلل لا يرجع الى فشل الفرد . وأن محاولة تفسير الحركات الاجتماعية الكبرى على أساس نفسية الأفراد تعتبر من الأخطاء التي تموق تقدمنا . إن هذه الصفحات لتشهد بعقوبة الفرد بينما كان التلل يوحف ليفترس العلم بشكل عام . لقد كان الفشل فشلا اجتماعيا وكان لابد للعلاج من مياسات عامة لم يكن في مقدور ذلك العصر أن يتجهها . لقد تزلت القدماء في تنظيم النواحي المنطقية للعلم فاتزعوها من صلب النشاط الفنى الذى نمت فيه أو الذى كان مفروضا أن تطبق فيه ، وجعلوها بمنزل عن عالم التطبيق وفوق هذا العالم . وكان هذا الفصل الخيىث بين المنطق وتطبيق العلم نتيجة لاقسام المجتمع على نطاق عام الى أحرار وعبيد . ولم يكن هذا من الخير فى شىء لا للتطبيق ولا للنظرية . ان الأمر كما يقول فرنسيس بيكون ، وهو يناقش بتفكير عصره نفس الحقائق التى ناقشناها نحن ، اذا جعلت من العلم عذراء عفيفة فلا تتوقع أن يحمل العلم ثمارا . ولم يكن العلم القديم بقادر ، وقد أصبح فى انهياره أشبه بسيدة جليلة ، أن يشر تبجنا فى الظروف المادية للحياة أو تحريرا للمجتمع من الخرافة .

ان مفهومنا الحالى للعلم يتضمن كونه قوة منحولة لظروف الحياة . وبينما ندافع بحق عن مثل العلم اذ تتضمن تفاننا خالصا فى سبيل الحقيقة — والواقع أن هذه المثل أنما هى نتاج التاريخ الاجتماعى ولم تلعب أبدا مثلما لمحت بين معاصرينا الذين يدركون ويمترفون بما للعلم من مسئوليات اجتماعية — ندرك فى نفس الوقت أن هناك أفعارا تنبع من بئر العلم . انها أنهار مخصصة تخدم الصناعة ، وكلنا تقريبا ياكوفون الى البلديجة

التي جعلنا ننظر إلى العلم لا على أنه مجرد معرفة للطبيعة بل على أنه قوة فوق الطبيعة . والحقيقة الأخرى أن الصناعة تدفع بالعلم إلى الأمام كما يدفع هو بها إلى الأمام . إن أثر العلم والحياة كل منهما على الآخر عنصر أساسي من عناصر وعينا . وهذا شيء لم يكن معروفا وقت اختيار المجتمع القديم ، إذ كان العلم وقفا على الدراسة وحدها وعلى الصنوة الممتازة . وكانت قوة العلم على الطبيعة تزداد عن طريق زيادة عدد العبيد كلما كان ذلك ميسورا .

ما حققه العلم القديم من انتصارات وما يحده من حدود

كان فشل العلم القديم فشلا في مجال التطبيق ، فشلا في أداء وظيفته الاجتماعية . وحتى عندما أصبح من الصعب الاحتفاظ بالعبيد ، لم يفكر القلماء في أن يتجهوا إلى التطبيق المنظم للعلم في الإنتاج . ولكننا لا نزعم أن هذا التطبيق لم يحدث قط فيروميد ، مثلا ، يقدم من الأدلة ما يدل من حكم ثيرجر القائل بأن « فن التعدين لم يحرز أى تقدم تكنولوجي خلال العصور القديمة كلها ، أى منذ أول العصور التي عرفها التاريخ حتى اختيار الامبراطورية الرومانية » . غير أن الحقيقة بوجه عام هي أن المجتمع القديم كان ذا طابع لا يسمح بإمكانية البحث الجدى عن القوة خارج نطاق عضلات العبيد . إن اعتماد المجتمع على العبيد ينعكس في وعى العصر في كل مكان . فكان في حكم المقرر عند أفلاطون وأرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد أن المدينة لا يمكن أن تتحقق بدون العبيد . فلذا ما انتفضت ثلاثمائة سنة وأصبح اقتناص العبيد أمرا شاقا رأينا فيلو ، الفيلسوف الاسكندري ، يقول نفس القول : إن الحياة بدون عبيد أمر لا يمكن التفكير فيه . وانتهى فيلو (وكان أخلاقيا متحمسا)

المراد القانون الأخلاقي يجيز تملك العبيد - ووضع القواعد لمعاملتهم ، وكانت مثل قواعد أفلاطون تهدف الى العدل والانسانية ، ولكنها كانت تكتشف بوضوح عن الضمير السيئ المكبوت والواقع الاجتماعي الفظيع فهو يقول ان السيد الذي يقتل عبدا لا بد وأن يقتل . غير أنه يضيف الى هذا « الا اذا بقى العبد حيا يومين بعد ضربه » ، عندئذ ليس على السيد حرج .

ولد فيلو في عام ٢٥ ق . م . ، غير أن المجتمع ظل كما هو دون تغير حتى بعد أن انقضت بضعة قرون منذ ظهور المسيحية . فلقد قبل سانبث أوغسطين (٣٤٥ - ٤٣٠ م) العبودية على أنها حكم من الاله على عالم آثم . وهذه الآراء سواء منها الوثنية أو المسيحية ، ليست مقياسا لطبيعة الأفراد بل لطبيعة العصر . لقد ظهر النظام العبودي نتيجة الأثر البطيء للقوى التاريخية ، ولم يكن لتكتسحه سوى قوى تاريخية قوية . وقد وصف انجلز طبيعة هذه القوى وما أحدثته من تغيرات بطيئة في فكر المجتمع في كتابه أصل العائلة : « لم يعد النظام العبودي مجديا ، ومن ثم فقد مات ، غير أنه ترك خلفه وخزة مسمومة - وخزة علفت بالعمل الانتاجي للرجال الأحرار . ووجد الرومان أنفسهم في طريق مسدود لا يعرفون له منفذا : فالنظام العبودي مستحيل اقتصاديا وعمل الأحرار محرم خلقيا . الأول لم يعد يصلح كالشكل الأساسي للانتاج الاجتماعي والثاني لم يحن وقته بعد ، ولا خلاص سوى الثورة الشاملة . »

وحدثت هذه الثورة على أيدي البرابرة الشماليين فيما بين عامي ٤٠٠ و ٨٠٠ ميلادية . ويستطرد انجلز قائلا : « وفي النهاية تقابل تقريبا نفس الطبقات ، وإن اختلفت الكائنات الانسانية التي تتكون منها هذه الطبقات . فالنظام العبودي القديم ولى ، وكذلك ولى الأحرار المفلسون

الذين احتقروا العمل على أساس أنه من نصيب العبيد فقط ، ووقف
الفلاح الافرنجى فى الوسط بين المستعمر الرومانى والعبد المجدينى .
وماتت الذكريات غير النافعة للثقافة الرومانية المضمحلة ومات نزاعها . للذى
لا هدف له ، وتم دفنها .. لئلا الطبقات الاجتماعية للقرن التاسع لم تتكون
أثناء تعفن مدينة منهاره بل خلال مولد مدينة جديدة » .

وسرعان ما أثمرت المدينة الجديدة التى شبت من قبر المجتمع
العبودى ، سلسلة من المخترعات الجديدة التى حورت من الأساس
الاقتصادى للحياة . وقد وضع دى لويت فى مقال له فى مجلة « ميركور
دى فرانس » (مايو ١٩٣٢) قائمة قصيرة بالمخترعات الأساسية فى العصور
الوسطى . ولقد ذكر من بينها طاحونة الماء التى وإن كانت معروفة منذ
القدم إلا أنها لم تستعمل إلا نادرا (١) . وفيما يلى هذه القائمة :

القرن التاسع . — طاقم السرج الحديد لحصان ركوب بما فى ذلك
السرج والركاب والقرطمة والحدوة الحديدية المثبتة بالمسامير .

القرن العاشر — طاقم السرج الحديد لحصان الجر بما فى ذلك
طوق الكتفين واليد وأداة التوجيه والحدوة .

القرن الثانى عشر — طاحونة الماء ، طاحونة الهواء ، المنشار
الميكانيكى ، الكور والمرزبة ، المنفاخ ذو الألواح الصلبة والصمام ،
زجاج النوافذ والنوافذ المصقولة ، المدخنة المنزلية ، الشمعة والشريط
والطرق المرصوفة (٢) ، عجلة اليد .

(١) كما أن ذكره للمسحج عرضة للجدل وتوجد نماذج رومانية
للمسحج فى المتاحف .

(٢) وهى بخلاف الطريقة الرومانية القديمة التى لا تتعدى بناء جدار
سميك فى خندق عمقه ثلاثة أو أربعة أقدام واستخدام السطح كطريق للسير .

القرن الثالث عشر — النظارات ، المحراث ذو العجلات والألواح
المصبوبة ، الدفة (١) .

القرن الرابع عشر — البوابات على القنوات ، البارود ، الساعة
القديمة ، المسحج (الفارة) .

القرن الخامس عشر — الطباعة .

وفي مؤلف آخر يعتبر من الأعمال الممتازة في البحث والتحليل
التاريخي ، يناقش دى لويت الآثار الاجتماعية التي ترقبت على هذه
السلسلة من الاختراعات . وهو على حق في تأكيده « أن التكوين
الاجتماعي تغير تغيرا أساسيا بتغير وسائل الإنتاج » . ومما يزيد قوله
هذا أهمية أن اختفاء بقايا النظام العبودي وإبدال العمل الحر بالعمل
الجبري للعبيد في تنفيذ أعمال انشائية ضخمة كانا من بين تغيرات التكوين
الاجتماعي . وأدى هذا الى أن فاق وعي العالم الحديث عن العالم
التقديم بدرجة كبيرة لأن « القدماء » ، كما يلاحظ دى لويت ، « كانوا
في الواقع لا يعلمون شيئا عن حقوق الانسان فكل ما كانوا يعرفونه
هو حقوق المواطن » .

وقد تناول باحث أمريكي نفس النقطة وانتهى الى آراء تستحق
التسجيل ، « إن الآثار المتراكمة للقوى الحيوانية والمائية والهوائية الجديدة
على ثقافة أوروبا لم يدرس بعناية ، فمنذ ابتداء القرن الثاني عشر بل
وحتى في القرن الحادي عشر ، كان هناك إبدال سريع للطاقة غير
الانسانية بالطاقة الانسانية ، وذلك كلما دعت الحاجة الى كميات هائلة
من القوة ، أو كلما كانت الحركة المطلوبة بسيطة ومملة بحيث يمكن

(١) وهي تختلف عن دفة القارب القديمة .

أن تحل الآلة محل الإنسان . ان المجد الرئيسى للعصور الوسطى المتأخرة لم يكن فى كاتدرائياتها أو ملاحمها أو فلسفاتنا الكلامية ، بل كان فى بنائها لأول مرة فى التاريخ مدنية مركبة تستند أساسا الى قوة غير بشرية لا الى العبيد الكادحين أو القملة (١) .

لقد قيل ان انتقال كتب الاغريق من القسطنطينية الى غربى أوروبا كان السبب فى نشأة علم النهضة وما زال البعض يعتقد بذلك عن سذاجة . ولكن اذا كان هذا هو السبب الوحيد فلماذا لم يولد العلم الحديث فى الاسكندرية أو روما أو القسطنطينية حيث عاشت الكتب القديمة . لابد وأن هناك سببا آخر . ان العلم الاغريقى الرومانى كان بذرة طيبة ولكنها لم تكن لتنبث فى الأرض الحجرية للمجتمع المبودى القديم ، وكان لابد من الثورة التكنيكية للعصور الوسطى لتمهد الأرض فى غربى أوروبا قبل أن تنبت البذرة . وكان لابد كذلك من أجهزة تكنيكية للطباعة حتى تتكاثر البذرة وتنتشر وتصبح الحكمة القديمة محصولا وفيرا .

والبروفسور فاوبست من أحسن من كتب فى هذه النقطة (٢) : « تمتاز شعوب غربى أوروبا بأنها تحيا فى أرض تتوفر فيها أكثر مما تتوفر فى غيرها من أراضي المدينيات الأكثر قلبا ، ثلاثة من أهم المصادر الطبيعية للأشكال البسيطة من القوة ، اذ هيا لهم المناخ زراعة أكثر دواما ومكثفهم بهذا من أن يرموا عددا أكبر من حيوانات العمل وزودهم فى جميع الفصول بالريح الكافية لتسيير السفن فى البحر وطواحين الهواء

(١) لين جوايت الصغير ، التكنيك والاختراع فى العصور الوسطى ، المنظر ، العدد ١٥ ص ١٤١ ف ف .

(٢) أساس الكومنولث فى العالم ، طبعة وائس عام ١٩٤١ ، ص ٣ .

البسيطة على الأرض ، كما مكتتهم وفرة المطر واتعدام الجفاف من أن يحصلوا من أنهارهم على قوة مائية صغيرة ولكنها منتشرة على طول الأنهار . وهكذا ما أن تعلموا كيف يستفيدون من هذه المصادر حتى بنوا مجتمعا تحرر فيه الآدميون من كثير من الكدح . وأدى هذا التقدم التكنيكي الى تغيرات اجتماعية فلم تعد هناك حاجة الى عيد الحمل أو عيد السفن واختفت تدريجيا تلك الأشكال القليلة من العمل القسرى وحل محلها تدريجيا نظام الرق والتنظيمات الحرفية التي تحولت فيما بعد الى نظام الأجور في الديموقراطية الرأسمالية الحديثة .

ما يدين به العلم الحديث للعلم القديم

استعاد خالقو العلم الحديث في القرن السادس عشر ، وهم يعملون مرة أخرى في عصر تقدم تكنيكي بدأ يتخلص من الشرور الاجتماعية القديمة ، استعادوا الحساس الانساني والعلمي الذي كان سائدا في أيونيا القديمة . ويخيل الينا ونحن نقرأ صفحاتهم أننا نتنفس هواء أنقى وأكثر تحمرا . عندما كتب أفلاطون جمهوريته الفاضلة كانت تشغله ضرورة كبت قوة العمل المبودى ، أما في يوتويا سانت توماس مور فالعمال رجال أحرار والمجتمع منظم لصالحهم . « ان الهدف الأساسي للدستور هو تنظيم العمل بما يتفق واحتياجات الصالح العام ، وبحيث يوفر للناس ما يحتاجونه من وقت لترقية عقولهم ، وفي عمل ما يؤمنون أن فيه سعادتهم » . انه مفهوم جديد لقوة عمل تتوفر معها الاحتياجات الذهنية وعوامل الفرح . لقد كان أفلاطون يقارن بين المجتمع والانسان فيشبهه الحكام بالرأس ويشبه البوليس بالصدر ويشبه العمال بالبطن والأحشاء .

.. ووجد هذا الاتجاه الجديد تعبيرا متكررا عنه في أدب هذا العصر ،

فبينما عبر أرشميدس عن احتقاره لاستعمال العلم استعمالا مفيدا ، نجد
سيمون ستيفن (١٥٤٨ — ١٦٢٠) الذى يسمى بأرشميدس البلاد
الواطنة أشد ما يكون تطلعا لأن يكون مفيدا . انه يقدم الى الشعب
نظامه العشرى للعد قائلا فى تواضع : « انه ليس بالاختراع العظيم
غير أنه مفيد جدا للجميع » .

لم يترك الأقدمون أية رسالة مدروسة عن التعدين . وفى منتصف
القرن السادس عشر نشر أجريكولا كتابه « عن التعدين » وفيه شرح
واف لعملية استخلاص المعادن . ومن المفيد أن تقرأ فى صفحاته الأولى
قائمة بالعلوم الأساسية التى يعتبرها ضرورية لهذه الصناعة وهو يكشف
عن العلاقة بين نظرية تتطور بسرعة وبين تطبيقاتها العملية ، يفعل ذلك
بطريقة يمتاز بها العلم الحديث ، ولكنها غريبة على العلم القديم إبان
انهياره . ان دفاعه عن الفائدة الاجتماعية لا يقل روعة عن وضعه للآلات
والعمليات .

وسرعان ما عبر هذا الاتجاه عن نفسه فى علم الكيمياء . وبعد أن
كان هذا العلم يحيا متواريا لأن الذين يمارسونه — المبيضين والصباغين
وصانعى الزجاج والفخار ومركبى العقاقير — كانوا منبوذين من المجتمع ،
بدأ يرسى أقدامه كعلم محترم ، وبدأ رواده يعترضون على وصفه كمهنة
أولئك الذين لا يأتقون أن يلوثوا أيديهم . ونحن قد أهملنا علم الكيمياء
فى كتابنا هذا لأن نشأته غامضة بشكل غير عادى . غير أن الصعاب التى
صادفها هذا العلم أثناء ولادته كانت صعابا اجتماعية أكثر منها صعابا
كامنة فى طبيعة الموضوع ، وذلك وفق رأى بولس ديموقريط من الأقدمين
(٢٠٠ ق . م) ورأى جون رودلف جلوير من الحديثين (١٦٠٤ — ١٧٠٠) .
وكان لدى جلوير ، مثل أجريكولا ، شعور حى بما يمكن أن

يؤديه العلم للحياة من خدمات (١). وعندما برز هذا الجانب من العلم مرة أخرى ، سرعان ما جذب الانتباه الى أثر استخدام العلم في الصناعة على صحة العمال ، وهو أمر لوحظ قديما ولكنه أهمل ، عندما كان العبيد والمذنبون المدانون يرسلون الى المحاجر والمناجم . ولم تكن المهنة الخطرة بوجه عام محل اهتمام جدى من جانب الحكومة . وقد كتب الأطباء الأبو قراطيون عن أثر البيئة على الصحة ، غير أنهم كانوا يعنون البيئة الطبيعية فحسب . وكان دور العالم الحديث أن يكشف أن المهنة هي أهم ناحية من نواحي البيئة بالنسبة الى العامل . كان باراسلساس (١٤٩٠ — ١٥٤١ م) أول من لفت النظر الى هذه الثغرة في نظرية الطب القديم ، فهو يتناول ما لمهن عمال المناجم والتعدين من آثار رهيبة على صحتهم ، وكيف أن هذه المهنة تسبب الربو والسل والقيء ، قائلا : « ان الطب القديم خال تماما من أية اشارة الى هذه الأمراض التى ظلت دون علاج حتى يومنا هذا » . واتسع هذا الرأى فيما بعد ففصل كل المهنة المعروفة ، وذلك على يدى رامازينى (١٦٣٣ — ١٧١٤ م) الذى ينافس كتابه الكلاسيكى « أمراض المهنة » أعظم الكتب القديمة من حيث القيمة ومن حيث مستواه الانسالى .

وربما كانت الهزيمة الساحقة التى لحقت بالروح العلمية فى العالم القديم هي انعدام الفكرة التاريخية به . فالتاريخ أكثر العلوم أهمية . وليس ثمة معرفة انسانية الا وتفقد طبيعتها العلمية اذا نسى الناس الظروف التى نشأت فى ظلها المسائل التى حلتها ، والوظيفة التى خلقت من أجلها . ان جزءا كبيرا من غموض الرجال المتعلمين وخرافتهم يتكون

(١) كان يقدر امكانيات التقدم الفنى فى ألمانيا بشكل عميق شامل .

من معرفة اقترعت من مراسيها التاريخية : من أجل هذا اهتمنا بما كتبه
ديوقريط ولوكرتيئاس عن المدينة معتبرين أنه أهم ما حققه العلم
القديم .

ومن الممكن دراسة العملية التي تتحول بها معرفة جيل ما الى خرافة
الجيل الذي يليه بالانتقال من دي ديرام فاقورا للوكرتيئاس الى اينيد
لثيرجيل ، ولو أن الدافع وراء خشو فيرجيل لللاحم بالنبوءات والنذر
دافع معقد يستحق دراسة هادئة . ومن الممكن أيضا دراسة هذه
العملية في النتائج التي استخلصتها مدرسة الاسكندرية من دراستها
للمخطوطات العبرية بعد ترجمتها الى الاغريقية . وقد يتوقع البعض أن
انداد الأدب الاغريقي بالسجل التاريخي لشعب غريب كان من شأنه أن
يعمق حاستهم التاريخية ، غير أن الواقع هو أن التفسير التاريخي
للمخطوطات العبرية هو نتاج العصور الحديثة . فالعالم الكلاسيكي
جعل من تاريخه طلسمًا قبل أن يلم بالعهد القديم ، كما أنه فسره تفسيراً
غير تاريخي منذ البداية . ولا يمكن للمرء أن يكون أكثر ثقافة من
أوريجن (١٨٦ - ٢٥٤ م) الذي طبق كل مصادر البحث الاسكندري
على أعمال النقد الانجيلي ، غير أنه كان يعتقد الحاسة التاريخية ، ومن
ثم فإن تفسيراته غير مستندة الى أساس . وما فقدته التاريخ كسبه
اللاهوت ، وكان أن تضاعف دور التاريخ الانساني في الدراما الكونية .
وكانت الأحداث الحقيقية هي ترمز الملائكة والخلق والخروج من الجنة
والخلاص والعصر الآتي والتعاصم الأخير . وتقلص الزمن وقد قام
في هذه الأسرار الى حدود ستة آلاف عام . ولم يكن للتاريخ الانساني
معزى الا في علاقته بالاطار الاستعلائي الذي كان يحويه .

وكان أعظم ما حققه العلم الحديث هو ولادة الشعور التاريخي من جديد . وهذا موضوع لا نستطيع أن نخوض فيه هنا ، غير أن إشارة قصيرة إليه تصلح لأن تكون خاتمة لكتابنا . سبق أن ذكرنا أسماء لبعض كبار مؤسسي العلم الحديث — كوبرنيكوس ، فيساليوس ، جاليليو ، ستيفن وغيرهم . وكان فرانسيس بيكون (١٥٦١ — ١٦٢٦ م) الانجليزي خير من عبر عن روح هذا العصر فقد أضفى على مسألة احياء العلم كلها شعورا تاريخيا عميقا ليس غربا على عصره ، وان لم يفهمه خلفاؤه الا قليلا . ان كتاباته في مجموعها ليست سوى تعليق ضخم على تاريخ الانسانية ، يقوم على أساس أن التاريخ الحقيقي للانسانية ليس سوى تاريخ انتصار الانسان على بيئته . وكان موضوعه كما حددته هو ، فهم الطبيعة وسيادة الانسان عليها . ونفذ خلال قناع السياسة الى الواقع الاقتصادي وحكم على ما حققه الانسان في الماضي ، وما يتظر أن يحققه في المستقبل في ضوء سيطرته على الطبيعة ، غير منكر النواحي الأخرى الثقافية وإن أرجعها الى هذه الحقيقة الأساسية .

وان ادراك واقع العصر وحقيقة التغير التاريخي وأثر الانسان على مصيره كانت من سمات فلسفة فايكو العميقة (١٦٦٨ — ١٧٤٤ م) ، وهو الذي جعل من التاريخ علما حديثا ، نتيجة إيمانه أن الانسان يصنع تاريخه . ولئن كان يكون قد استشف أن الانسان يصنع تاريخه العقلي أثناء سيطرته على العالم المحيط به ، فإن فايكو فاقه عندما أدرك أن هذا هو دور المجتمع لا الفرد ، وتبين في الشرائع الأساسية للمجتمع الانساني الأدوات التي استخدمها الانسان ليتحول من وحش الى كائن متمدن . وجاء بعد ذلك عدد من الفلاسفة ، وعلى الأخص هيغل وماركس فقاموا بتعميق هذه الأفكار وتطويرها حتى أصبحت معاول ثمينة في

يدى الانسان يستطيع بها أن يعمل فى وعى من أجل اصلاح مجتمعه .
فى ضوء هذه المفاهيم يكتسب تاريخ العلم أهمية جديدة ولا يعود
مجرد تاريخ فرع من الفروع المتعددة للمعرفة الانسانية ، بل مفتاحا
جوهريا للعملية التى يحقق بها الانسان انتقاله من المملكة الحيوانية الى
المملكة الانسانية . وما كتبنا هذا البحث الا اعتقادا منا بأن فهم
أية مرحلة من مراحل هذه الرحلة الطويلة لا بد وأن يساعد على بلوغ
الهدف النهائى .

الإشراف التقني: حسام عبد العزيز
الإشراف الفني: حسن كامل
التصميم الأساسي للغلاف: أسامة العبد

تم طبع هذا الكتاب من نسخة قديمة مطبوع

عرض شامل ودقيق لتطور العلم الإغريقي على امتداد تسعة قرون،
 منذ نشأته وصولاً إلى الفترة اليونانية - الرومانية في القرون الثاني
 الميلادى، مع بيان صلة هذا العلم بسوابقه في الحضارات الشرقية،
 وعلى الخصوص في مصر وبابل وآشور.
 ينطلق المؤلف من الإيمان الراسخ بأن الأفكار العلمية تعبير واضح
 عن الظروف المادية لمجتمع، وأن الحركات الاجتماعية الكبرى لا
 يمكن تفسيرها بإرجاعها إلى نفسية الأفراد، وأن العلم في جوهره هو
 أسلوب في السيطرة على الطبيعة، كما يحرص المؤلف أيضاً على بيان
 صلة العلم الإغريقي بأصول مدنيتنا الحديثة.

